

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 5. Mai 1893.

Nr. 18.

Ueber das Project für den Haupt-Sammelcanal am linken Donaucanal-Ufer in Wien.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 14. Februar 1893 von J. Kohl, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.

(Hiezu die Tafel XIV.)

Die Unrathscanäle, welche das gesammte Abwasser und die Fäcalien aus dem bewohnten Gebiete von Wien abführen, münden mit geringen Ausnahmen in einen, das Stadtgebiet durchziehenden Flussarm des Donaustromes — den Donaucanal — ein. Die directe Ausmündung der zahlreichen Unrathscanäle innerhalb der dicht verbauten Stadttheile verursachte zahlreiche Uebelstände, deren Behebung die Gemeinde Wien schon seit Jahren anstrebte. Die Erbauung von Haupt-Sammelcanälen zu beiden Seiten des Donaucanales, durch welche die directen Ausmündungen der Unrathscanäle beseitigt werden könnten, wurde oftmals eingehend erwogen, jedoch theils wegen der Schwierigkeiten, welche durch die wechselnden Wasserstände des Donaucanales geboten waren, theils aus finanziellen und localen Rücksichten bisher nicht zur Ausführung gebracht. Nach der erfolgten Vereinigung der Gemeinde Wien mit den Vororten wurde durch die Schaffung der Verkehrsanlagen die Regulirung und Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen beschlossen, dessen Anlage die Fixirung der Wasserspiegel im Donaucanal bedingte und eine zweckentsprechende Ausführung der Haupt-Sammelcanäle ermöglichte. Da der Donaucanal als Handels- und Winterhafen nur dann seinem Zwecke voll zu entsprechen vermag, wenn beiderseits desselben die Haupt-Sammelcanäle zur Ausführung gelangen, so wurde auch die Herstellung dieser Canäle in das Programm für die Verkehrsanlagen aufgenommen und die Gemeinde Wien mit der Ausarbeitung des Entwurfes hiefür betraut. Nach den Weisungen des Herrn Stadtbau-directors F. Berger wurde demzufolge, u. zw. zuerst das Project für den linken Haupt-Sammelcanal vom Stadtbauamte verfasst und diesem Projecte jene Wasserspiegel des zukünftigen regulirten Donaucanales zu Grunde gelegt, welche am 19. September 1892 die Genehmigung der Donauregulirungs-Commission erhalten haben. *) Im Nachfolgenden sollen nun die für die Projectirung und Berechnung des linken Haupt-Sammelcanales maßgebenden Verhältnisse, die Gesamtanlage und die Art des beabsichtigten Ausbaues näher erläutert werden.

Gegenwärtig bestehende Entwässerungsanlage am linken Ufer des Donaucanales.

Das von dem regulirten Donauströme und dem Donaucanal eingeschlossene Gebiet (II. Bezirk, Leopoldstadt) entwässert den größten Theil seiner bisher verbauten Fläche in den Donaucanal. In Bezug auf die gegenwärtig bestehende Anlage der Entwässerung dieses Gebietes sind im Allgemeinen zwei verschiedene Arten der Durchführung zu unterscheiden.

Nach der älteren Art der Entwässerung wurden die Canäle je nach dem momentanen Bedarfe erbaut und in der möglichst kürzesten Linie dem Flusse zugeführt. Dadurch entstand in dem älteren Theile der Leopoldstadt eine große Zahl von kleinen Einzelcanälen, die, mit einer muldenförmigen, wasserdurchlässigen Sohle versehen, ohne Rücksicht auf eine Verlängerung und auf einen Zusammenhang mit den übrigen Entwässerungsgebieten zur Aus-

führung gelangten. Außer den Straßencanälen wurden auch die Hauscanäle der, längs des Donaucanales erbauten Häuser direct in den Fluss geleitet. Im Laufe der letzten zwei Decennien gelangte ein Theil dieser, aus der ältesten Zeit stammenden, besonders schadhafte Canäle zum Umbau, und wurden hiebei in der Profilform, in der Art der Ausführung und in den Gefällen wesentliche Verbesserungen vorgenommen. Allerdings bestehen noch mehrere sehr alte Canäle, die in hygienischer Beziehung in keiner Weise entsprechen: deren Umbau ist jedoch in Aussicht genommen und erfolgt successive derart, daß der Reihe nach die schadhafte Canäle erneuert werden.

Die zweite, neuere Art der Entwässerung besteht in der Anlage von Sammelcanälen, die das zu entwässernde Gebiet der Länge nach durchziehen, die einzelnen Zweigcanäle aufnehmen und das gesammelte Canalwasser an einem Punkte dem Flusslaufe zuführen. Diese Art der Canalisation wurde für den flussaufwärts gelegenen Theil des II. Bezirkes — die Brigittenau — in Anwendung gebracht und dadurch für dieses Gebiet ein einheitliches Canalnetz geschaffen. Dasselbe besteht aus dem Sammler in der Klosterneuburger Straße *ad* (Fig. 1) und dem Sammler in der Jägerstraße *bd*, die nach ihrer Vereinigung gegenwärtig bei *A* in den Donaucanal einmünden. In ähnlicher Weise ist ein Theil der Donaustadt durch den Sammelcanal *fgB* entwässert.

Es bestehen demnach außer den genannten Sammelcanälen eine große Zahl von directen Ausmündungen kleinerer Straßen- und Hauscanäle, und sind es namentlich diese, welche zu mehrfachen Klagen Veranlassung gaben. Dieselben beziehen sich namentlich auf die Ueberfluthung des Canalnetzes durch die häufig eintretenden höheren Wasserstände des Flusslaufes und den dadurch bedingten Rückstau mit seinen üblen Folgen; ferner auf die Verunreinigung des Flusswassers durch die Spüljauche, insbesondere bei niederen Wasserständen.

Die Ueberfluthung des gegenwärtig bestehenden Canalnetzes durch die höheren Flusswasserstände ist wohl der in sanitärer Beziehung maßgebendste Uebelstand. Durch die zahlreichen Ausmündungen der Canäle, deren Sohlen meistens in der Höhe des örtlichen Nullwassers angelegt sind, dringt das Flusswasser, sobald es einen höheren Stand als die Canalsohlen erreicht hat, in das Innere der Unrathscanäle ein. Dadurch wird der freie Abfluss der Canalwässer gehemmt, es tritt in dem Entwässerungsnetze eine Stauung ein, die Geschwindigkeit der abfließenden Jauche wird verringert und alle schwereren suspendirten Bestandtheile fallen zu Boden. Dauert der höhere Wasserstand längere Zeit an, so werden die in den Canälen abgesetzten faulnisfähigen Stoffe der Zersetzung zugeführt, die Canalprofile werden durch die Sedimentirungen verengt, und es ist, da die Canäle mit Stauwasser angefüllt sind, eine Reinigung derselben zu solchen Zeiten nicht ausführbar. Die Ueberfluthung der Unrathscanäle durch das Flusswasser hat aber auch eine Verunreinigung des Bodens im Gefolge. Das Grundwasser befindet sich, bei länger andauerndem niederen Flusswasserstände auf der ganzen zu entwässernden Fläche fast in gleicher Höhe mit dem Wasserspiegel im Donaucanal. Steigt das Flusswasser, so würde unter gewöhnlichen Verhältnissen der Grundwasserstand sich vom Flusse aus nach Innen nur allmählig erhöhen und selbst bei langandauerndem Steigen

*) Nachträglich wurden von der Donau-Regulirungs-Commission am 13. März l. J. die am 19. September 1892 genehmigten Wasserspiegelnöthen oberhalb und unterhalb des zweiten Stauwerkes um je 25 cm erhöht, welche Aenderung jedoch im Längenprofil Fig. 2 nicht ersichtlich gemacht wurde.

weiter landeinwärts stets niedriger sein, als der Wasserstand im Flusse. Durch die zahlreichen Straßencanäle, welchen sich die Hauscanäle nach allen Richtungen anschließen, werden die Verhältnisse jedoch wesentlich geändert. Es kann nicht geleugnet werden, daß die 50 bis 100 Jahre alten, mit Weißkalk und vielfach ohne jede Sachkenntnis gemauerten Haus- und Straßencanäle wasserdurchlässig sind. In diese namentlich im Deckgewölbe und in den Seitenwänden undichten Canäle dringt nun das Flusswasser von der Ausmündung her ein, mischt sich mit der Canaljauche und sickert durch die undichten Stellen des Canalmauerwerkes solange in das anschließende Erdreich, bis der Grundwasserstand dem Wasserstande im Flusse entsprechend hoch ist. Fällt das Wasser im Donaucanale, so dringt ebenso schnell das Grundwasser durch die undichten Stellen des Mauerwerks in die Canäle zurück und läuft wieder dem Flusse zu. Das Grundwasser hat jedoch die faulenden Bestandtheile der Canaljauche, mit welchen es vor dem Eintritt in den Boden gemischt war, im umgebenden Erdreiche zurückgelassen, es wurde gleichsam filtrirt, wenn diese Bezeichnung für einen solcherart durchjauchten Boden noch Anwendung finden kann. Die im Boden zurückgebliebenen fäulnisfähigen Stoffe entwickeln nach der Senkung des Grundwasserspiegels gasförmige Zersetzungsproducte, die durch das poröse Erdreich und durch die Hauscanäle in die Wohnräume eindringen.

Ob und in welcher Ausdehnung die sanitären Verhältnisse des II. Bezirkes im Vergleiche zu den hochliegenden Stadttheilen durch die erwähnten Umstände beeinträchtigt werden, soll an dieser Stelle nicht weiter zur Erörterung gelangen. Es muss aber erwähnt werden, daß die Untersuchungen hervorragender Forscher den Einfluss des Grundwasserstandes auf die Zu- und Abnahme der Infectiouskrankheiten klar erkennen lassen.

Ein weiterer Uebelstand des durch die Canäle veranlassten raschen Steigens des Grundwassers ist die Inundirung der tief gelegenen Keller und die dadurch bewirkte Durchfeuchtung der Mauern, welche Umstände auf die Gesundheitsverhältnisse der Bewohner gleichfalls ungünstig einzuwirken im Stande sind.

Die angeführten Nachtheile, die durch die Ueberfluthung des Canalnetzes zur Zeit der höheren Wasserstände im Donaucanale unter den gegenwärtigen Verhältnissen eintreten, werden durch die nunmehr projectirte Fixirung der Wasserspiegel des Donaucanals im Vereine mit den zu erbauenden Sammelcanälen fast gänzlich behoben. Durch die Beseitigung der Wasserspiegel-Schwankungen wird auch das Grundwasser des II. Bezirkes, namentlich in den dicht verbauten Theilen, nur mehr geringen Bewegungen unterworfen sein und wird der Vortheil eines nahezu constanten Grundwasserspiegels in den sanitären Verhältnissen des II. Bezirkes sicher zum Ausdrucke gelangen. Der weitere Uebelstand der gegenwärtig bestehenden Canalisation, die Verunreinigung des Flusswassers bei niederen Wasserständen innerhalb des Stadtgebietes, wird gleichfalls durch die Anlage der Haupt-Sammelcanäle beseitigt, indem die Abwässer erst weit außerhalb des bewohnten Gebietes in den wasserreichen Donaustrom geleitet werden. Bevor der Strom noch dichter bewohnte Orte unterhalb Wien berührt, werden die Verunreinigungen durch die selbstreinigende Kraft des Flusses der Mineralisirung zugeführt und dadurch unschädlich gemacht sein.

Niederschlagsgebiet.

Das gesammte, am linken Ufer des Donaucanals gelegene Gebiet, welches seine Abwässer dem Donaucanale zuführt, besitzt eine Fläche von 1241.8 ha und ist in dem Situationsplane (Fig. 1) durch Schraffirung ersichtlich gemacht. Diese Fläche zerfällt mit Rücksicht auf die bestehenden und noch zu erbauenden Canäle in 28 Unterabtheilungen, deren Ausmaß, Bevölkerungszahl und Wassermengen auf die Profilform und Größe des Haupt-Sammelcanals vom wesentlichen Einflusse ist.

Das gegenwärtige Straßenniveau in den verbauten Theilen liegt 4.42 m bis 5.69 m über der Nullwasserlinie. Der Längsrichtung nach haben die Straßen das Gefälle des Donaucanals, d. i. 0.38166‰. Das Pratergebiet, welches häufigen Ueber-

schwemmungen ausgesetzt war, ist von einer großen Zahl alter Flussarme und Wasserrinnen durchzogen, es besitzt eine sehr unregelmäßige Terrainbildung, deren Oberfläche 2.30 m bis 3.90 m über Null liegt.

Die zukünftige Bewohnerzahl des Niederschlagsgebietes wurde unter der Annahme berechnet, daß die enge verbauten Stadttheile pro ha einer Bevölkerung von 520 Personen Raum gewähren. Für die weitläufig verbauten Flächen, wie Bahnhöfe, Prater, ferner das Gebiet unterhalb der Staatsbahnbrücke ist die Dichtigkeit der Bevölkerung mit 250 Personen angenommen. Der Augarten, sowie einzelne Theile des Praters sind auch für die Zukunft als unverbaut betrachtet. Unter diesen Voraussetzungen berechnet sich für das Entwässerungsgebiet des linken Haupt-Sammelcanals die zukünftige Bewohnerzahl mit 415.968 Personen. Wird hiezu die berechnete Bevölkerung jener Fläche des II. Bezirkes, deren Canäle direct in den Donaustrom einmünden, mit 281.522 Köpfen zugezählt, so ergibt sich für den II. Bezirk eine zukünftige Gesamtbevölkerung von 697.490 Personen, deren Abwassermenge der Anlage der Canäle zu Grunde gelegt wurde. Nach der am 31. December 1890 vorgenommenen Volkszählung bewohnen den II. Bezirk 158.374 Personen, und erscheint daher bei der Projectirung der Entwässerung auf eine Zunahme der Bevölkerung um 539.116 Einwohner Rücksicht genommen.

Abzuführende Wassermengen.

Die Canäle haben das Brauchwasser, die Fäcalien und das Meteorwasser abzuführen. Nach der „Vorschrift für die Verfassung von Canalprojecten für die Stadt Wien“ wird für die Berechnung der aus den Haushaltungen abfließenden Brauchwassermenge pro Tag und Kopf 90.5 l Abwasser angenommen, wovon die Hälfte, d. i. 45.25 l in 10 Stunden an die Canäle abgegeben wird. Die Fäcalien, welche gegenüber der in Rechnung gestellten Brauchwassermenge einen verschwindend kleinen Theil betragen, werden bei der Berechnung der Canalquerschnitte außer Acht gelassen. Hienach berechnet sich in den dicht verbauten Stadttheilen bei einer Bevölkerung von 520 Personen pro ha die abzuführende Brauchwassermenge mit 0.654 Sekundenliter. Den weitläufig verbauten Flächen entspricht, bei einer Bevölkerungszahl von 250 Personen ein Abfluss von 0.314 Sekundenliter pro ha. Die gesammte durch den linken Haupt-Sammelcanal abzuführende Schmutzwassermenge berechnet sich hienach mit 540 Sekundenliter.

Die Berechnung des durch die Canäle abzuführenden Meteorwassers erfolgt nach obgenannter Vorschrift für ausgedehnte Niederschlagsgebiete unter der Annahme, daß pro ha und Secunde 18.3 l in den Canälen zum gleichzeitigen Abflusse gelangen. Im Allgemeinen gilt jedoch die Bestimmung, daß diese Meteorwassermenge inclusive des Brauchwassers die eiförmigen Canalprofile nur bis zum Kämpfer des Deckgewölbes füllen soll. Die Abfuhrfähigkeit der Canäle in Wien wird seit mehr als 20 Jahren auf dieser Basis berechnet und haben sich diesbezüglich noch keinerlei Anstände ergeben. Für das Niederschlagsgebiet des linken Haupt-Sammelcanals im Ausmaße von 1241.8 ha bezifferte sich das abzuführende Meteorwasser mit 22.725 Sekundenliter.

Sollte der Canal die Gesamtwassermenge von 23.265 Sekundenliter in seiner untersten Strecke bei dem geringen zur Verfügung stehenden Gefälle abführen, so würden übermäßig große Canalprofile erforderlich, und demgemäß auch die Kosten des Canalbaues sich namhaft erhöhen. Wird berücksichtigt, daß die bei dem angenommenen außerordentlich starken Regen abfließenden Meteorwässer die 42fache Menge des Schmutzwassers betragen, so liegt es nahe, die nur in sehr geringem Maße verunreinigten Regenwässer an mehreren Stellen durch Nothauslässe direct in den Flusslauf abzulassen und dadurch den Haupt-Sammelcanal von den Meteorwässern zu entlasten. Die Nothauslässe dürfen aber erst bei stärkerem Regen, nach erfolgter zweckentsprechender Verdünnung der Schmutzwässer durch Meteorwässer zur Wirksamkeit gelangen. Diese Bedingung erfordert, daß der Canalstrang eine bestimmte Wassermenge ohne Inanspruchnahme der Nothauslässe abzuführen im Stande ist, welche Wassermenge durch die Höhenlage der Nothauslass-Schwelle über der Canalsohle

fixirt wird. Bei der Bestimmung der Wassermenge, welche unter den Nothauslass-Schwellen abzuführen ist, kommt nicht nur der Grad der Verdünnung des Canalwassers und die dadurch beeinflusste Reinheit des Flusswassers in Betracht, sondern es ist auch zu berücksichtigen, daß bei größerer Verdünnung des Brauchwassers die Nothauslässe seltener und erst bei stärkerem Regen in Wirksamkeit treten werden.

Für die Bestimmung des Verdünnungsgrades ist der linke Haupt-Sammelcanal allein nicht maßgebend, es müssen gleichzeitig auch die durch die Nothauslässe des rechten Haupt-Sammelcanals abzugebenden Wassermengen festgesetzt werden, da es nur von geringem Werthe sein könnte, wenn der eine Haupt-Sammelcanal z. B. die dreifache und der am anderen Ufer liegende die vierfache Brauchwassermenge unter der Nothauslass-Schwelle abzuführen im Stande wäre. Bei der Fixirung dieser Wassermenge wurde der Grundsatz festgehalten, daß das größte Wasserquantum bis außerhalb des Stadtgebietes zur Ableitung gelangen soll, dessen Abführung aus technischen Rücksichten möglich ist, und daß diesbezüglich die Größen der Canalprofile und die damit zusammenhängenden Kosten erst in zweiter Linie zu beachten sind.

In dem vorliegenden Falle ist es die Anlage des rechtsseitigen Haupt-Sammelcanales, durch welche die unter der Nothauslass-Schwelle abzuführenden Wassermengen bestimmt werden. Die Haupt-Sammelcanäle sollen, wie es in dem Programme für die Schaffung der Verkehrsanlagen bestimmt ist, durch keine den Betrieb störende Syphons unterbrochen werden. Der rechte Haupt-Sammelcanal kreuzt die unterirdisch geführte innere Ringlinie der Stadtbahn und den Wienfluss. Sowohl die Stadtbahnlinie als auch der Wienfluss haben eine nicht zu verrückende Höhenlage, und müssen durch den Haupt-Sammelcanal unterfahren werden, dessen Sohle mit Rücksicht auf die Wasserspiegel-Gefälle und auf die zu erreichenden Geschwindigkeiten in der Wasserabführung nur innerhalb geringer Grenzen nach auf- oder abwärts geschoben werden kann. Die diesbezüglich vorgenommenen Berechnungen einer großen Zahl von Varianten haben das Resultat ergeben, daß bei Vermeidung von Syphons in dem rechten Haupt-Sammelcanale unter der Stadtbahn und unter der Wienfluss-Kreuzung kein größeres Quantum als die vierfache Brauchwassermenge durchgeführt werden kann, und daß bei dem Zuflusse von Niederschlägen, welche dieses Wasserquantum übersteigen, die Nothauslässe vor der Kreuzung mit der Stadtbahn und mit dem Wienflusse zur Wirksamkeit gelangen müssen.

Für die Beurtheilung, ob die beabsichtigte Abführung der vierfachen Brauchwassermenge unter den Nothauslass-Schwellen ausreichend und zulässig ist, sind die beiden folgenden Fragen einer Erörterung zu unterziehen:

1. Welche Verunreinigung des Donaucanales tritt bei der ungünstigsten Inanspruchnahme der Nothauslässe ein?
2. Wie oft im Jahre werden die Nothauslässe zur Wirksamkeit gelangen?

Die Beantwortung der ersten Frage erfordert die Kenntniss der stündlichen maximalen Regenmenge. Der Berechnung der Canalprofile wird allerdings ein stündlicher Niederschlag von 19.7 mm zu Grunde gelegt, allein dieser Niederschlag entspricht 19.7 mm zu Grunde gelegt, allein dieser Niederschlag entspricht außerordentlich starken Regen, die in der Regel nur kurze Zeit andauern, sich über kleine Gebiete ausdehnen und innerhalb mehrerer Jahrzehnte nur einmal vorkommen. Für die Verunreinigung des Donaucanales sind nur stärkere Regen vom Einflusse, die durch mehrere Stunden andauern, und sich über das ganze Gebiet mit möglichst gleicher Stärke ausdehnen. In den Publicationen der Meteorologischen Anstalt werden nur die um neun Uhr Abends gemessenen Tages-Niederschläge ausgewiesen; für die Ermittlung der Stunden-Niederschläge muss noch die mittlere Dauer der Regen in Relation gezogen werden, welche nach einem 25jährigen Durchschnitte vier Stunden beträgt. Tages-Niederschläge von über 40 mm gehören in Wien schon zu den Ausnahmen und kommen durchschnittlich alle zwei Jahre einmal vor. Es soll, um den ungünstigsten Verhältnissen Rechnung zu tragen, die Berechnung der Verunreinigung des Donaucanalwassers in den projectirten drei ersten Haltungen, d. i. bis zur

Staatsbahnbrücke unter der Annahme einer den Donaucanal durchströmenden Minimalwassermenge von 40 m³ in der Secunde, ferner eines vierstündigen Regens mit 40 mm Niederschlags-Höhe, einer dem Canalnetze angeschlossenen Bewohnerzahl von 3.6 Mill. Menschen und einer täglichen Schmutzwasserabgabe von 90.5 / pro Kopf erfolgen. Unter diesen allerungünstigsten Annahmen wird das durch die Nothauslässe an den Donaucanal abgegebene Brauchwasser während einer vierstündigen Wirksamkeit der Nothauslässe — 74.7mal — verdünnt. Nach Ablauf von 11½ Stunden wird das Wasser im Donaucanal wieder vollständig erneuert sein.

Werden der Harn und die Excremente berechnet, welche mit dem Schmutzwasser durch die Nothauslässe der beiden Haupt-Sammelcanäle bei einem so außerordentlichen Regen in den Donaucanal gelangen, so ergibt sich eine Verdünnung derselben um das 5070fache. Da die Fäcalien selbst wieder zum größten Theile aus Wasser bestehen, und für die Verunreinigung nur die festen Bestandtheile maßgebend erscheinen, so wurden auch diese berechnet, und beträgt die Verdünnung derselben 1:72.400. Es kommen daher auf 100.000 Theile Donaucanalwasser 1.3 Theile fester aus Fäcalien herrührender Bestandtheile. Diese Verunreinigung, welche, wie erwähnt, höchstens alle zwei Jahre eintreten dürfte, ist eine derart geringe, daß sie weder in sanitärer noch in ästhetischer Beziehung beanständet werden kann und dies umso weniger, als diese Verunreinigung in der kürzesten Zeit durch die Wassererneuerung beseitigt sein wird.

Was die zweite Frage betrifft, wie oft im Jahre die Nothauslässe zur Wirksamkeit gelangen werden, so wird rechnerisch die vierfache Brauchwassermenge bei einem in vier Stunden fallenden Tages-Niederschlage von 10 mm im Canale zum Abflusse gelangen. Mehrfache Messungen, die zur Zeit von Regengüssen vorgenommen wurden, haben aber gezeigt, daß in nicht besonders dicht bebauten Gebieten ein vierstündiger Regen von 15 bis 18 mm erforderlich ist, um eine Wassermenge von 2 Secundenliter pro ha Niederschlagsfläche in die Canäle gelangen zu lassen. Es wird daher auch für den neu zu erbauenden Haupt-Sammelcanal, welchem bei den ausgedehnten Entwässerungsgebieten die Regenwässer nur allmähig zufließen werden, ein Tages-Niederschlag von 15 bis 18 mm erforderlich sein, um die Canalwässer zum Ueberfluthen der Nothauslass-Schwellen zu bringen. In Wien sind in den Jahren 1879 bis 1891 im Durchschnitte Tages-Niederschläge

von 15 bis 20 mm	durch 5 Tage
" 20 " 30 mm	" 3 "
über 30 mm	" 2 "

im Jahre eingetreten. Die Nothauslässe werden daher, wenn die berechnete Bevölkerungszahl seinerzeit dem Canalnetze angeschlossen sein wird, im Durchschnitte zehnmal im Jahre zur Wirksamkeit gelangen. Gegenwärtig betragen die in den Canälen abfließenden Brauchwässer nur den achten bis zwölften Theil jener Wassermenge, die der Berechnung des Haupt-Sammelcanales zu Grunde gelegt wurde. Bei einer nicht übermäßigen Verdichtung der Bevölkerung und bei nicht besonders gesteigertem Verbrauch von Nutzwasser werden auf eine Reihe von Jahren hinaus die Nothauslass-Schwellen im Jahre nur vier- bis fünfmal überronnen werden.

Lage des Haupt-Sammelcanales.

Nachdem das Niederschlagsgebiet der Brigittenau durch die beiden Sammler *ad* und *bd* (Fig. 1) in vollkommener Weise entwässert wird, beginnt der neu erbauende Haupt-Sammelcanal nächst dem gegenwärtigen Ende dieser Canäle bei *A* und läuft bis zu seiner Ausmündung *D* an dem linken Ufer des Donaucanales. Die Gesamtlänge des Haupt-Sammelcanales *ABCD* beträgt 12.100 m.

Nach dem Programme für die Ausführung der Verkehrsanlagen sind die beiderseits des Donaucanales zu erbauenden Haupt-Sammelcanäle innerhalb der ersten Bauperiode, d. i. bis zum Jahre 1895, bis zur Staatsbahnbrücke herzustellen. Der linke Haupt-Sammelcanal wird daher zunächst nur bis *C* geführt

und erhält daselbst eine provisorische Ausmündung. Der derzeit auszuführende Canal *A B C* hat eine Länge von 6950 m.

Gefälle.

Derzeit liegen die Ausmündungen der meisten Canäle in der Höhe der Nullwasserlinie des Donaucanals. Einige und namentlich die größeren Canäle münden 30 bis 50 cm unter Null in den Flusslauf. Da der Haupt-Sammelcanal die durch die bestehenden Canäle zugeführten Abwässer aufnehmen muss, und an seiner Ausmündung, wegen des Rückstaues aus dem Strome, auch nur um die Abflusshöhe des vierfachen Brauchwassers unter den Nullwasserspiegel des Donautromes gelegt werden kann, so ist für den zu erbauenden Canal kein wesentlich größeres Gefälle als jenes des Donaucanals zu erzielen. Nach dem Uebersichts-Längenprofile (Fig. 2) ist am Beginn des Canals bei *A* die Sohlencote 156.98 m, an der Ausmündung bei *D* 151.88 m; ein einheitliches Gefälle auf die ganze Canallänge würde 0.42‰ betragen. Die Ausmittlung der Gefälle und Profile erfolgte aber unter der Bedingung, daß sowohl die einfache als auch die vierfache Brauchwassermenge in der ganzen Canallänge in einer nahezu parallelen Linie zur Sohle abfließen, damit bei normalem Betriebe an keiner Stelle Rückstauungen oder Wasserspiegel-Abstürze eintreten und auch für den Abfluss der Brauch- und Spülwässer kein geringeres Wasserspiegel-Gefälle als das Gefälle der Sohle zur Wirksamkeit gelangt; ferner war bei der Wahl der Theilgefälle die Bestimmung maßgebend, daß die Geschwindigkeit des abfließenden Brauchwassers im ganzen Canalstrange eine möglichst einheitliche sei, damit alle schwereren Stoffe, welche in das Canalnetz gelangen und welche einmal von dem Wasserstromen erfasst, auch bis an das Canalende fortgeführt werden. Diesbezügliche Berechnungen, bei welchen die Höhenlage der gestauten Wasserspiegel im Donaucanal, die Geschwindigkeiten der im Haupt-Sammelcanale abfließenden Wassermengen, die Höhenlage der Nothauslass-Schwellen, die Sohlenhöhen der einmündenden Canäle und die Kosten zu berücksichtigen waren, haben ergeben, daß bei der Anwendung eines einheitlichen Gefälles und bei Erfüllung der vorangeführten Bedingungen sich ungünstige Profilformen ergeben. Um dies zu vermeiden, erschien es nothwendig, bei *B*, an welcher Stelle größere Wassermengen dem Canale zugeführt werden, einen Gefällsbruch einzuschalten. Das entsprechende Sohlengefälle berechnet sich für die obere Canalstrecke *AB* mit 0.5‰ , für den unteren Theil *BCD* mit 0.4‰ . Bei Festhaltung dieser Gefälle liegt die Canalsohle oberhalb der Kaiser-Josefs-Brücke 6—7 m, flussabwärts derselben 4—5 m unter der gegenwärtigen Terrainoberfläche.

Materiale, Form und Größe der Profile.

Ueber Anregung des Stadtbauamtes hat die Gemeinde Wien schon vor 20 Jahren Probecanäle aus Stampfbeton hergestellt. Dieselben haben sich bezüglich der Wasserdichtheit, rascher Abführung der Abwässer und Sinkstoffe sowie betreffs der Haltbarkeit bestens bewährt. Da die kleineren normalen Betoncanäle sich überdies auch noch billiger herstellen lassen als die Ziegelcanäle, werden in Wien seit nahezu 15 Jahren sämtliche Canäle, mit Ausnahme jener, die größere Querschnitte erfordern oder besonderen localen Verhältnissen Rechnung zu tragen haben, aus Stampfbeton angefertigt. Die Vortheile, die durch die Ausführung von Canälen aus Stampfbeton erzielt werden, machen es wünschenswerth, dieses Materiale, insoweit es bei Berücksichtigung der Kosten und der bisherigen Erfahrungen vortheilhaft erscheint, auch bei dem linken Haupt-Sammelcanale in Anwendung zu bringen. Dem entsprechend soll nach dem vorliegenden Projecte der Canal von *A* bis *B* aus Stampfbeton, von *B* bis zur Ausmündung aus Ziegelmateriale hergestellt werden.

In den Haupt-Sammelcanal gelangen aus den Zweigcanälen Sand der ungepflasterten Straßen und Wege, kleinere Kiestücke, Reibsand aus den Haushaltungen etc. Durch die jahrelange Fortbewegung solcher Materialien auf der Canalsohle wird gewöhnliches Ziegelmateriale, sowie Portlandcement-Verputz angegriffen, und insbesondere dann, wenn in den Canälen Abwässer zum Abflusse

gelangen, die mehr als 1‰ Säure enthalten. Um den Haupt-Sammelcanal gegen alle derartigen Angriffe zu sichern, und spätere Reparaturen, die schwer ausführbar sind, zu vermeiden, werden die Sohle und die Seitenwände nicht nur in den Beton-, sondern auch in den Ziegelprofilen bis 35 cm über der Abflusslinie des Brauchwassers mit Steinzeugziegeln verkleidet.

Die Betonprofile gelangen in drei verschiedenen Größen zur Ausführung, n. zw. 1.65 hoch, 1.30 breit; 1.90 hoch, 1.40 breit; ferner 1.90 hoch und 1.50 breit, welches letzteres Profil in Fig. 3 dargestellt ist. Diese Profile haben halbkreisförmige Sohlen, und bilden den Uebergang von dem eiförmigen Querschnitte der Brigittenauer Canäle zu der muldenförmigen Sohle der aus Ziegeln hergestellten unteren Strecke des Haupt-Sammelcanals.

Im Anschlusse an die Betonprofile ist ein 1.90 m hohes 2.20 m breites Ziegelprofil projectirt, an welches sich bei km 2.94 das in Fig. 4 dargestellte 1.90 m hohe und 2.452 m breite Profil anschließt. Die Ziegelcanäle erhalten an den Kämpfern der Deckgewölbe Eckquader eingefügt, welche einerseits einen entsprechenden Mauerwerksverband gestatten und anderseits für die richtige Einhaltung des geringen Gefälles bei der Bauausführung von wesentlichem Vortheile sind.

Höhen und Geschwindigkeiten der abfließenden Wassermengen.

In dem Längenprofile Fig. 2 ist die Abflusslinie der einfachen und der vierfachen Brauchwassermenge eingezeichnet: die erstere hat eine Höhe von 38 bis 40 cm, die letztere 83 bis 89 cm über der Sohle. Es erscheint damit die Bedingung, daß diese beiden Abflusslinien möglichst parallel zur Sohle sein sollen, erfüllt.

Von wesentlichem Einflusse auf die Weiterbeförderung der suspendirten und mitgeführten Stoffe im Canalstrange ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Canalwässer fortbewegen. Aus vielfachen Versuchen wurde ermittelt, daß eine Wassergeschwindigkeit von 0.4 m in der Secunde noch groben Kiessand in den Canälen weiter zu führen im Stande ist. Als eine wünschenswerthe und vollkommen ausreichende Geschwindigkeit der Canalwässer wurde zuerst in England 0.6 m pro Secunde bezeichnet, bei welcher das Wasser noch Kiestücke von 3 cm Durchmesser fortrollen kann. Die Geschwindigkeit des einfachen Brauchwassers berechnet sich in dem Haupt-Sammelcanale mit 0.66 bis 0.68 m, die der vierfachen Brauchwassermenge mit 0.91 bis 1.01 m in der Secunde. Erstere kann schon mit Rücksicht auf das geringe Gefälle als eine sehr günstige bezeichnet werden; die letztere ist im Stande, alle Stoffe, welche in den Canal gelangen können, abzuführen. Es erscheint daher auch der Bedingung, sowohl die einfache als auch die vierfache Brauchwassermenge im ganzen Canalstrange mit möglichst einheitlicher Geschwindigkeit abzuführen, Rechnung getragen.

Die Zeit, welche das Brauchwasser benöthigt, um die 6950 m lange Canalstrecke vom Canalbeginne (*A*) bis zur provisorischen Canalausmündung nächst der Staatsbahnbrücke (*C*) zu durchlaufen, beträgt 2 Stunden 53 Min. Die vierfache Brauchwassermenge legt die gleiche Strecke in 2 Stunden 1 Min. zurück, befördert also um ein Drittel der Zeit die Abfallstoffe rascher aus dem Bereiche der menschlichen Wohnungen als das einfache Brauchwasser. Aus der Zeitdauer des Abflusses ist auch zu entnehmen, daß von Niederschlägen, die weniger als zwei Stunden währen, die dem unteren Theile des Canalstranges zugeführten Meteorwässer schon abgeflossen sein werden, ehe die von der oberen Canalstrecke daselbst anlangen.

Anlage der Nothauslässe.

Die Nothauslässe haben den Zweck, bei starken Regengüssen den Haupt-Sammelcanal dadurch zu entlasten, daß ein Theil der Regenwässer schon innerhalb des Stadtgebietes durch dieselben in den Donaucanal abgeleitet wird. Diese Auslässe werden nächst den Einmündungsstellen jener Canäle anzuordnen sein, die vermöge ihres ausgedehnten Entwässerungsgebietes bei starken Niederschlägen große Wassermengen dem Haupt-Sammelcanal zuführen. Für die Situirung der Nothauslässe ist aber auch die Höhenlage des gestauten Wasserspiegels im Donaucanal maßgebend, und

ist namentlich aus diesem Grunde die Wahl der Ausmündungspunkte eine beschränkte.

Die Profile des Haupt-Sammelcanales sind unter der Annahme berechnet, daß zwischen je zwei Nothauslässen sämtliche aus den Zweigcanälen zuströmenden Wässer abgeführt werden können. Bei den Nothauslässen findet eine Entlastung bis auf die vierfache Brauchwassermenge statt, die noch unter der Nothauslass-Schwelle Platz zu finden hat. Es kann daher an allen Stellen des Donaucanales, wo der zukünftige gestaute Wasserspiegel höher liegt als die Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers, eine vollkommene Entlastung des Haupt-Sammelcanales nicht angeordnet werden, da sonst das Donauwasser ungehindert in den Canal eintreten könnte. Die Nothauslass-Schwellen sollen außerdem noch höher als der theoretische Wasserspiegel des Donaucanales liegen, da der Wasserspiegel in den einzelnen Haltungen ein derzeit noch nicht festgestelltes Rinngefälle erhalten wird, und auch für die aus den Nothauslässen abfließenden Regenwässer ein etwas größeres Gefälle als die jeweilige Ueberfallhöhe erwünscht ist.

Die Profilform für die Nothauslässe wurde mit Rücksicht auf die rasche Abführung der Regenwässer bei möglichst geringen Herstellungskosten ausgemittelt. An der Abzweigstelle der Nothauslässe vom Haupt-Sammelcanal (Fig. 6a bis 6d) ist eine Erhöhung und Verbreiterung des Canalprofils, eine Art Kammer vorgesehen, zu welcher von der Straße aus eine Treppe hinabführt. In diesem Raume, welcher zum Besteigen der Revisionsschiffe und Schlammboote dient, werden Pegel zur Ablesung der jeweiligen Wasserhöhe angebracht. Um constatiren zu können, wie oft die Regenwässer im Jahre zur Wirksamkeit gelangen, und welche Wasserhöhen durch dieselben zum Abflusse kommen, sollen die maximalen Ueberfallhöhen durch Schwimmerapparate, die nächst jeder Nothauslassschwelle anzubringen sind, fixirt werden.

Für die Entlastung des linken Haupt-Sammelcanales von seinem Beginne bis zur Staatsbahnbrücke sind sechs Nothauslässe, u. zw. bei $km\ 0.0$, 1.46 , 1.70 , 2.56 , 2.94 und 3.59 projectirt, und ist die Type eines solchen Nothauslasses in den Fig. 6a bis 6d dargestellt.

Die Anlage der provisorischen Ausmündung bei der Staatsbahnbrücke ist aus Fig. 5 zu entnehmen, und wird diese Ausmündung bei der seinerzeitigen Verlängerung des Haupt-Sammelcanales in einen Nothauslass umgestaltet werden.

Canalzugänge und Ventilationsschächte.

Auf die gewöhnlichen Straßencanäle sind in Distanzen von circa $100\ m$ Schächte aufgesetzt, welche zur Reinigung, zur Revision und zur Ventilation des Canalnetzes dienen. In dem Haupt-Sammelcanale werden, falls eine Reinigung ausnahmsweise erforderlich sein sollte, die Sinkstoffe nicht wie bei den gewöhnlichen Straßencanälen durch die Einsteigschächte aufgezogen, sondern direct in Schlammboote gebracht, in diesen bis an das Ende des Canales geführt und dort mittelst eigener Vorrichtungen gehoben. Für die Revision des Haupt-Sammelcanales werden, da das Absteigen in höheren Schächten sehr beschwerlich ist, 11 besondere Zugänge hergestellt, deren Anlage aus Fig. 6 zu entnehmen ist. Von jedem Zugange aus ist mittelst Treppe ein über der Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers liegendes Plateau erreichbar, welches zum Besteigen der Inspectionsschiffe dient, mit denen man zu jeder Stelle des Canales gelangen kann.

Die Ventilation des Haupt-Sammelcanales erfolgt durch die zahlreich einmündenden Seitencanäle, durch die Nothauslässe und mittelst der Ventilationsschächte (Fig. 7), die über den Seitenwänden des Canales in Distanzen von 150 bis $200\ m$ bis zur Straßenoberfläche geführt werden. Der Boden der Schächte liegt höher als die Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers, und wird durch eine vertiefte Steinplatte gebildet, in der sich die durch die Canalgitter etwa abgeworfenen Stoffe ansammeln, welche dann von Zeit zu Zeit mit den Schlammbooten verführt werden.

Für die Abspülung der Canalgewölbe, Canalwände, Eingangsstiegen, Ventilationsschächte etc. sollen im Canale Hydranten, die mit der Nutzwasserleitung in Verbindung stehen, angebracht werden.

Spülung.

Bei der Besprechung der Geschwindigkeiten der abfließenden Wassermengen wurde bereits hervorgehoben, daß das Brauchwasser im Haupt-Sammelcanale mit einer mittleren Geschwindigkeit von $0.67\ m$, die vierfache Brauchwassermenge mit $0.96\ m$ in der Secunde abfließt, und die Geschwindigkeit des einfachen Brauchwassers schon die Gewähr bietet, daß alle schwereren Stoffe aus dem Canalnetze durch das Abwasser weggetragen und keine Ablagerungen entstehen werden. Der Abfluss des Brauchwassers würde daher vollständig genügen, den Canal rein zu halten, wenn unmittelbar nach der Erbauung des Haupt-Sammelcanales die den Berechnungen zu Grunde gelegte Bevölkerungszahl an die Canalisation angeschlossen wäre, und auf jeden Bewohner der Tagesverbrauch von $90.5\ l$ Wasser entfallen würde. Die berechneten Brauchwassermengen sind aber gegenwärtig und für die nächste Zukunft noch nicht vorhanden, es wird daher auch an jener Wassergeschwindigkeit fehlen, die für eine rasche Entfernung der faulnisfähigen Stoffe erforderlich ist.

Um die in hygienischer Beziehung wünschenswerthe schnelle Abführung der Canalwässer zu ermöglichen, muss anderweitig Sorge getragen werden, die zur Erhöhung der Geschwindigkeit erforderlichen Wassermengen herbeizuschaffen. Durch die projectirte Regulirung des Donaucanales kann Wasser in ausreichendem Maße mittelst Spüleinlässen an jenen Stellen in den Haupt-Sammelcanal eingeleitet werden, an welchen der gestaute Wasserspiegel des Donaucanales höher liegt, als die Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers. Die Schwellen der Spüleinlässe sollen nicht tiefer liegen als die der Nothauslässe, damit bei stärkeren Regen durch eventuell offene Spüleinlässe das Canalwasser nicht früher in den Flusslauf gelangen kann, als über die Schwellen der Nothauslässe.

Es sollen bei $km\ 0.82$ und bei $km\ 5.2$ je ein Spüleinlass angeordnet werden. Die Art der Anlage ist aus Fig. 8 zu entnehmen. Jeder der beiden Spüleinlässe besteht aus drei Oeffnungen mit $1.50\ m$ Weite und $1\ m$ Höhe, und ist ausreichend, den Haupt-Sammelcanal bis zur Höhe der Nothauslass-Schwellen mit Donauwasser zu füllen. Da jede Oeffnung mit einer Schütze versehen ist, kann der Spülstrom im Sammelcanale beliebig geregelt werden. Die Schützen sind von der Straße aus durch Hebevorrichtungen zu handhaben, und bei Eintritt von Regen zu schließen.

Mit Hilfe der beiden Spüleinlässe kann von $km\ 0.82$ an, nach abwärts ein Wasserstrom continuirlich durch den Haupt-Sammelcanal geleitet werden, der der vierfachen Brauchwassermenge entspricht, dessen Abflussgeschwindigkeit 0.91 bis $1.01\ m$ in der Secunde beträgt, und bei dessen Functionirung alle festeren Stoffe fortgetragen werden, weshalb eine weitere Reinigung des Haupt-Sammelcanales nicht erforderlich sein wird.

In nicht so einfacher Weise, wie die Spülung der unteren Canalstrecke, ist die des Canales oberhalb $km\ 0.82$ durchzuführen. Hierbei ist auch Rücksicht darauf zu nehmen, daß die Brigittenauer Sammler gleichzeitig in die Spülung mit einbezogen werden. Die Canalsohlen derselben liegen aber nächst dem ersten Stauwerke, von wo aus die Spülung zu beginnen hat, bereits höher als der Stauwasserspiegel; soll daher Wasser aus dem Donaucanale in die Sammler gebracht werden, so ist dies nur durch künstliche Hebung desselben zu erreichen. Das Stadtbauamt hat unter Benützung des Staufalles ein Project für die Hebung und Magazinirung des Spülwassers ausgearbeitet, wonach täglich zweimal die Canäle der oberen Strecke durch je zwei Stunden mit der vierfachen Brauchwassermenge gespült werden können. Ein Spülstrom, der der vierfachen Brauchwassermenge entspricht, hat dieselbe Wirkung wie ein vierstündiger Regen von $15\ mm$ Höhe, und da solche Regen durchschnittlich alle 36 Tage einmal eintreten, findet gegenwärtig eine solche Spülung der Brigittenauer Canäle nur alle 36 Tage statt, während sie in Zukunft täglich zweimal erfolgen wird.

Die diesbezüglichen Maschinen-, Pumpen- und Reservoir-Anlagen sollen in der Nähe des ersten Stauwerkes (bei R in Fig.) 1 gleichzeitig mit den Arbeiten am Donaucanal zur Ausführung gelangen.

Für die Abfuhr des in den Ventilationsschächten etwa abgeworfenen Schotters und Straßenkoths, sowie für die Entfernung von eventuell in den Nebencanälen abgelagerten Stoffen werden Schlammboote benützt, welche auch zur Vornahme von Reparaturen, zur Reinigung der Deckgewölbe und zu den regelmäßigen Befahrungen in Verwendung genommen werden sollen. Um die Schiffe aus dem Sammelcanale bringen zu können, wird nächst der Staatsbahnbrücke ein Seitencanal mit einem darüber stehenden Boothause hergestellt.

Functionirung bei Hochwasser.

Durch die Herstellung einer Absperrvorrichtung in Nußdorf werden die Hochwässer des Donaustromes verhindert, von oben in den Donaucanal einzudringen; dieselben können aber von der Ausmündung her in den Donaucanal zurückstauen. Wird die, bei einem Wasserstande von 5.60 m über Null entstehende statische Staulinie, als die kaum wesentlich überschreitbare Hochwasserlinie des Donaucanals in Betracht gezogen, so werden bei einem solchen Wasserstande sämtliche Nothauslass-Schwellen überronnen und der Haupt-Sammelcanal von km 1.1 an in voller Profilhöhe mit Rückstauwasser erfüllt sein. Es ist selbstverständlich, daß es für die Höhe des Stauwassers im Haupt-Sammelcanale gleichgültig ist, ob der Canal bis zum Strome oder nur bis zur Staatsbahnbrücke ausgebaut ist, ob Nothauslässe oder keine vorhanden sind. Bei dem Eintritte von Hochwässern wird immer, bevor noch das Donaucanalwasser über eine der Nothauslass-Schwellen in den Haupt-Sammelcanal eintritt, schon von der Ausmündung her das Rückstauwasser bis zum betreffenden Nothauslasse vorgedrungen sein. Erreicht der Wasserstand im Donaucanale die Höhe einer Nothauslass-Schwelle, so wird an diesem Punkte jener Zustand eintreten, der bei dem gegenwärtig bestehenden Entwässerungssysteme continuirlich ist, es werden die Canalwässer durch die Nothauslässe in den Donaucanal abfließen, und der Haupt-Sammelcanal wird wirkungslos werden. Hierbei ist zu beachten, daß die Canalwässer noch vor ihrem Ausflusse durch das im Canale befindliche Stauwasser entsprechend verdünnt werden, ferner im Donaucanale große Wassermengen vorhanden sind, und solche Hochwässer nur sehr kurze Zeit andauern und rasch abfließen. Innerhalb 13 Jahren sind nur drei Hochwässer mit 3.80 m Höhe über Null in einer Gesamtdauer von zehn Tagen eingetreten. Die Nothauslass-Schwelle bei der Franzensbrücke (B) wird daher im Durchschnitte nur alle vier Jahre einmal durch Rückstau-

wasser überflossen werden. Jene Nachtheile, die gegenwärtig ausgedehnte Entwässerungsgebiete schon bei Mittelwasser treffen, werden in Zukunft nur bei außerordentlichen Hochwässern und dann in weitaus geringerem Maße vorkommen.

Bauausführung und Kosten.

Wie aus dem Längenprofile (Fig. 2) zu entnehmen ist, wird die Sohle des Erdaushubes für die Canalherstellung 0.80 bis 1.20 m unter die Nullwasserlinie des Donaucanals zu liegen kommen. Wenn keine besonders hohen Auslagen für die Wasserhaltung gemacht werden sollen, so könnte die Herstellung des in der Cunette zu unterst gelegenen Erdaushubes und des Mauerwerkes der Sohle nur dann vorgenommen werden, wenn der Wasserstand im Donaucanale — 1.0 m und darunter beträgt. Dieser Wasserstand tritt im Durchschnitte 85 bis 100 Tage im Jahre ein, und fallen diese tiefen Wasserstände regelmäßig in die Wintermonate September bis März, zu welcher Zeit die Arbeiten wegen Frost theilweise eingestellt werden müssen. Dadurch würde die Bauzeit ungebührlich lange ausgedehnt, und die Arbeit sowie der Verkehr monatelang unterbrochen sein.

Der linke Haupt-Sammelcanal soll aber bei nicht zu ungünstigen Wasserstandsverhältnissen noch im Baujahre 1893 vollendet werden, und muss, um dies zu erreichen, durch 220 bis 250 Tage gearbeitet werden können. Dementsprechend müssen die Vorrichtungen für die Wasserhaltung, sowie für die Absteifung der Cunette derart hergestellt werden, daß bis zu einem Wasserstand von + 0.20 m die anstandslose Arbeit möglich gemacht wird.

Die Arbeiten für den 6950 m langen Haupt-Sammelcanal mit allen Nebenherstellungen wurden in drei Baulose getheilt, wovon jedes unabhängig von den anderen in Angriff genommen und vollendet werden kann. Für jedes der drei Baulose gelangen die Baumeisterarbeiten, die Lieferung der hydraulischen Bindemittel, die Klinkerlieferung und die Steinmetzarbeit gesondert zur Vergebung.

Für den vollständigen Ausbau der beiden Haupt-Sammelcanäle ist ein Kostenbetrag von 11 Mill. Gulden pälminirt, wovon für die Herstellung des rechten Haupt-Sammelcanales 9 Mill., für die des linken 2 Mill. entfallen. Die gegenwärtig zur Ausführung gelangende Theilstrecke des linken Haupt-Sammelcanales ist mit einem Kostenbetrage von fl. 1,117.680 veranschlagt, und sollen die Arbeiten hiefür in nächster Zeit in Angriff genommen werden.

Die Columbische Weltausstellung in Chicago. *)

Die Bewältigung des Verkehrs.

Die Philadelphia-Ausstellung wurde pro Tag durchschnittlich von 62.000 Personen besucht und die höchste Besucherzahl pro Tag betrug 275.000. Die letzte Pariser Ausstellung weist

Weltausstellung im Jackson-Park, dessen Mittelpunkt sieben Meilen vom Chicagoer Verkehrscentrum entfernt liegt.

Auf Grund der Rentabilitäts-Berechnung, welche Präsident Higginbotham für die Weltausstellung aufgestellt hat, müssen

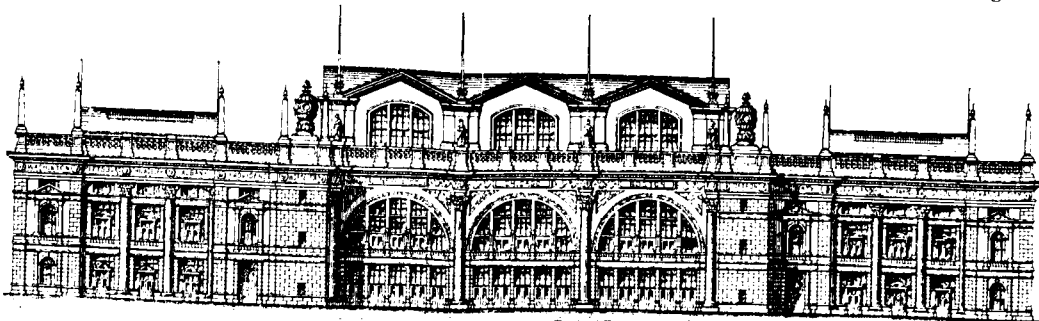


Fig. 1. Ostfacade des Bahnhofes 1:1000.

einen täglichen Durchschnittsbesuch von 154.000 Personen auf und der Maximalbesuch betrug an einem Tag etwas über 400.000 Personen. In beiden Fällen waren die Entfernungen vom Mittel der Stadt gering, im Vergleich mit der Entfernung der

aber mindestens 30,000.000 Personen den Jackson-Park besuchen, das heißt, es müssen — da die Ausstellung voraussichtlich an Sonntagen geschlossen bleibt — täglich 200.000 Personen dorthin befördert werden. Präsident Higginbotham hat angenommen, daß sich diese Menge auf die zur Verfügung stehenden Fahrgelegenheiten wie folgt vertheilt: Die „Illinois Central

*) S. a. Wochenschrift 1891, S. 248, 343; Zeitschrift 1892, S. 13, 90, 197, 364, 527.; 1893, S. 28.

R. R. Company“ kann pro Stunde 25.000 Personen befördern, auf sämtliche Stadtbahnen und sonstige Verkehrsmittel fallen 20.000 Personen und die Dampfschiffe des Sees können nur circa 15.000 Personen nach Jackson-Park überführen. Wenn also diese Fahrgelegenheiten zusammen pro Stunde 60.000 Personen bewältigen können, müssen doch schon $3\frac{1}{2}$ Stunden des Vormittags für deren Beförderung angesetzt werden.

In den Abendstunden würde diese ungeheure Menge sich aber voraussichtlich fast gleichzeitig zum Aufbruch rüsten, und jedenfalls wünschen, in weniger als $3\frac{1}{2}$ Stunden Zeit zurückbefördert zu werden. Um daher den Verkehr zwischen Stadtcentrum und Jackson-Park zu entlasten, ist ein Riesen-Bahnhof innerhalb Jackson-Park aufgeführt worden und alle Excursionszüge, die von Jackson-Park kommen, werden ausnahmslos direct nach dem Ausstellungspark geleitet. Voraussichtlich werden nur wenige Eisenbahngesellschaften, deren Linien in Chicago einmünden, Localzüge zwischen ihren Stadtbahnhöfen und dem Jackson-Park einzu stellen, da die Entfernung zu groß ist, die Fahrpreise aber der Concurrenz wegen unverhältnismäßig niedrig angesetzt werden müssten.

An der Hand der Pläne des Jackson-Park-Personen-Bahnhofes, die uns von Mr. D. H. Burnham, Dir. of Works freundlichst zur Verfügung gestellt worden sind, geben wir die folgenden Angaben über die Einrichtung und Dimensionen dieses Stationsgebäudes.*) (S. Fig. 1 u. 2.)

Die Bahnhofshalle liegt im Westen des Ausstellungsfeldes, hinter dem Verwaltungsgebäude, auf dem für Eisenbahnzwecke reservierten Terrain, dessen Lage auf einem früher mitgetheilten Plan zu finden ist.**) Der Entwurf schließt sich im Baustyl dem Verwaltungsgebäude an. Zwischen vier korinthischen Säulen, deren Mittel auf 56 Fuß***) Entfernung liegen, sind drei Portale von 44 Fuß Weite in der Ostfacade angeordnet mit halbkreisförmigen Abschlussbogen, welche die Namen der Hauptstädte New York, Chicago, Boston tragen. Durch diese drei Portale, deren jedes fünf getrennte Eingänge besitzt, gelangt man vom Ausstellungspark aus in das Haupt-Vestibul von 30 Fuß Tiefe.

An die beiden äußersten Portalsäulen schließt sich ein Vorbau von 26 Fuß Länge an. In diesen Vorbauten liegen die Treppen-Aufgänge zu den oberen Stockwerken und über denselben erheben sich als architektonischer Abschluss kleine Uhrthürme, welche auf allen vier Seiten mit Zifferblättern von 6 Fuß Durchmesser versehen sind. An diese Vorbauten schließen sich nach beiden Seiten, in der Fluchtlinie der Portale liegend, zwei Felder von 28 Fuß Länge an, in deren Mitte die Eingänge zu zwei Neben-Vestibulen liegen, die ihrerseits hinter den beiden Vorbauten mit den Haupt-Vestibulen in Verbindung stehen.

Die nächsten zwei Felder, von je 60 Fuß Länge, springen in der Facade zurück und je vier korinthische Säulen schließen je drei Eingänge ein, durch welche man in prächtig geschmückte Loggien von 13 Fuß Tiefe gelangt, die mit den Neben-Vestibulen in directer Verbindung stehen. Die beiden Eckfelder von je 31 Fuß Länge, liegen wieder in der Fluchtlinie der drei Hauptportale und bergen Toilettenzimmer. Die Gesamtlänge der Facade beträgt somit 458 Fuß (140 m).

Aus dem Haupt-Vestibul gelangt man zunächst in einen 30 Fuß tiefen Vorraum, und von diesen in die Haupthalle, die von acht Säulen getragen wird. Die Längsentfernung dieser Säulen

correspondirt mit der Entfernung der Portalsäulen, in der Tiefe stehen dieselben auch auf 56 Fuß. Die lichten Dimensionen der Halle betragen 62 Fuß Tiefe auf 174 Fuß Länge. Verlässt man diese Halle auf der Westseite, so tritt man zunächst wieder in einen Vorraum gleicher Dimensionen wie auf der Ostseite und gelangt von hier auf den Hauptperron der Station, welcher 90 Fuß (27 m) Breite und 672 Fuß (205 m) Länge hat.

Aus den Neben-Vestibulen leiten durchgehende Corridore von der Ostseite zur Westseite des Gebäudes. Die Räume zwischen Haupthalle und diesen Corridoren liegen auf den Mittellinien der, aus der Facade hervorspringenden Vorbauten und sind zu Treppen-Corridoren etc. ausgenutzt. Die Loggien des Gebäudeflügels gestatten den Eintritt in einen Wartesalon für Herren, der 33 Fuß Tiefe und 80 Fuß Länge misst und in Verbindung steht mit den Eckräumen des Gebäudes. Die Loggien des südlichen Gebäudeflügels führen in die Damensalons und von diesen aus in die südlichen Eckräume der Ostfacade. Die Westfacade zeigt im Wesentlichen dieselbe Eintheilung wie die Ostfacade, ist aber erheblich einfacher in ihrer architektonischen Gliederung ausgeführt, wegen des auf der Flur des zweiten Stockwerkes anschließenden Perrons der Hochbahn, welche über die Eindeckung der Geleise-Anlage des Hauptbahnhofes weggeführt ist. Zu diesem Perron der Hochbahn führen 15 Fuß breite, eiserne Treppen sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite des Hauptgebäudes.

Nord- und Südfacade zeigen wieder die reiche Gliederung der östlichen und haben eine Gesamtlänge von 162' 10". Um

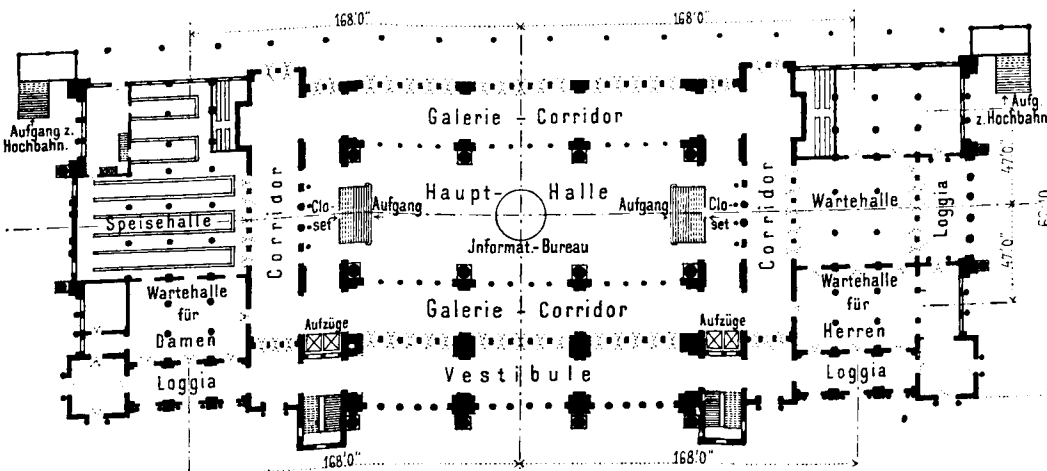


Fig. 2. Grundriss des Bahnhof-Gebäudes 1:125.

die Lage des Gebäudes auf dem Situationsplan fixiren zu können fügen wir hinzu, daß der Mittelpunkt der Innenhalle 520 Fuß vom Centrum des Verwaltungsgebäudes und 353 Fuß von der nördlichen Fluchtlinie der Maschinenhalle entfernt liegt.

Die Eingänge auf diesen zwei Facaden werden durch zwei korinthische Säulen markirt, die auf 56 Fuß Entfernung stehen. Auf der Nordseite bilden dieselben ein Portal mit einem Rundbogen, gleichwie auf der Ostfacade und führen zunächst durch fünf Eingänge in ein Vestibul und von diesem in einen allgemeinen Wartesaal von 50 Fuß Breite und 70 Fuß Länge, welcher in den nördlichen Corridor ausmündet. Auf der Südseite führen drei Eingänge zu einem Speiseraum, in den man direct, ohne einen Vorraum zu passiren, eintritt. Aus diesem Grunde ist auf der Südseite auch von der Rundbogen-Portalbildung abgesehen und acht kleinere korinthische Säulen — zu je zweien übereinanderstehend — füllen die Felder aus, welche der zweiten und vierten Eingangsthür im Nordportal entsprechen. Dieser Haupt-Speisesaal, an welchen sich im westlichen Flügel ein kleinerer anschließt, misst 50 Fuß auf 90 Fuß Länge und mündet direct in den südlichen Corridor. In den westwärts gelegenen Eckräumen des Gebäudes sind die für den allgemeinen Verkehr dienenden Bureaus untergebracht.

Im Mittelpunkt der großen Halle liegt ein Haupt-Informationsbureau für Fremde, in einem besonderen kreisförmigen Bau von 23 Fuß Durchmesser. Vierundzwanzig Uhren werden, in einen kunstvollen Fries eingefügt, den oberen Theil der mächtigen

*) Die eingesandten Pläne stellen nur die für das Publicum bestimmten Vestibule und Warteräume dar, während die eigentliche Bahnhofshalle mit den 15 Geleisen in den Plänen nicht ersichtlich gemacht ist. Wir glauben jedoch, daß auch die hier dargestellten Fragmente einen Begriff von der Großartigkeit der für einen vorübergehenden Verkehr geplanten Anlage geben können.

**) S. Wochenschrift 1891, S. 343.

***) Die Maße sind in engl. Fuß = 0.305 m angegeben.

Halle zieren, an deren Zifferblättern man die Ortszeiten und die Zeitdifferenz zwischen 24 der bedeutendsten Städte der Welt wird ablesen können. Von der Mitte der Schmalseiten der Halle führen 27 Fuß breite Freitreppen nach den oberen Stockwerken. Die Innenhalle wird 80 Fuß hoch sein und, dem prächtigen Bau entsprechend, auch prachtvoll architektonisch ausgeschmückt werden.

Die Eintheilung des oberen Stockwerkes ist im Wesentlichen dieselbe, jedoch mit der speciellen Berücksichtigung, daß die gesammte Etage für die Bequemlichkeit der Ausstellungsbesucher eingerichtet werden wird. Ueber dem unteren Haupt-Vestibul liegt oben ein Balcon mit Aussicht auf die Ausstellung. Die beiden unteren Vorräume und die angrenzenden Corridore bilden oben eine, die Haupt-Innenhalle umlaufende Galerie mit Ruheplätzen für das Publicum. In dem nördlichen Theil wird über dem Herren-Wartesaal sich obenein Rauchsalon befinden, über dem unteren allgemeinen Wartesaal oben eine öffentliche Halle, die in die Loggien führt, von denen man aus einen freien Ausblick nach der bewaldeten Insel genießen wird. Im nordwestlichen Eckraum werden Correspondenz- und Lesezimmer und Billetbureaux zu finden sein.

In dem südlichen Theil des Gebäudes liegen über den unteren Damensalons oben besondere Speisesäle für Damen, über dem unteren Haupt-Speisesaal oben Bedienungszimmer und eine zweite öffentliche Halle. Im südwestlichen Eckraum endlich sind Vorkkehrungen getroffen, um jedweden Besucher, der seine Tagesmahl-

getheilten Sitzen soll jedes Coupé 10 Personen, jeder Wagen also 80 Personen aufnehmen, bei 35 Fuß Gesamtlänge und 8 Fuß 6 Zoll Gesamtbreite eines Wagens. Die Thüren sind seitlich angebracht und Vorkkehrung getroffen, daß dieselben eventuell gleichzeitig durch besondere Hebelcombination geschlossen werden können. Die Wagen werden ohne alle Trittbretter ausgeführt. Von erhöhten Perrons aus wird man diese Waggonen in Flurhöhe der Coupés betreten und auf ebenso hoch liegenden Perrons wieder verlassen. Die Wagen werden im Allgemeinen den Charakter der Sommerwagen der Kabelbahnen tragen und mit allen Schutzmaßregeln gegen plötzlichen Wetterwechsel ausgerüstet sein. In allen Feldern zwischen den Thüren befinden sich Glasscheiben, die somit vollkommen freie Aussicht auf den See, wie auf die Stadt gewähren. Nach Schluss der Ausstellung werden diese Specialwagen umgebaut in Waggonen für leichte Güter und in Frucht-Transportwagen. Auch wenn die Sitze nicht eingetheilt werden, wird eine Ueberfüllung der Wagen kaum eintreten, da die Verwaltung eventuell 500 dieser Wagen zu bauen gedenkt.

Für die Dauer der Ausstellung tragen die aus solchen Wagen zusammengesetzten Züge den Namen „Expresszüge“. Dieselben werden an Station Van Büren Street, gegenüber dem berühmten Auditorium-Hotel*) — direct am See liegend — abgelassen und ohne Unterbrechung bis zur Station „Midway Plaisance“ fahren, die vorstehend beschrieben wurde. Nach Entleerung der Wagen fährt der Zug noch eine kurze Strecke südlich, stößt auf

Längenschnitt durch die Mitte.

Ansicht von Aussen.

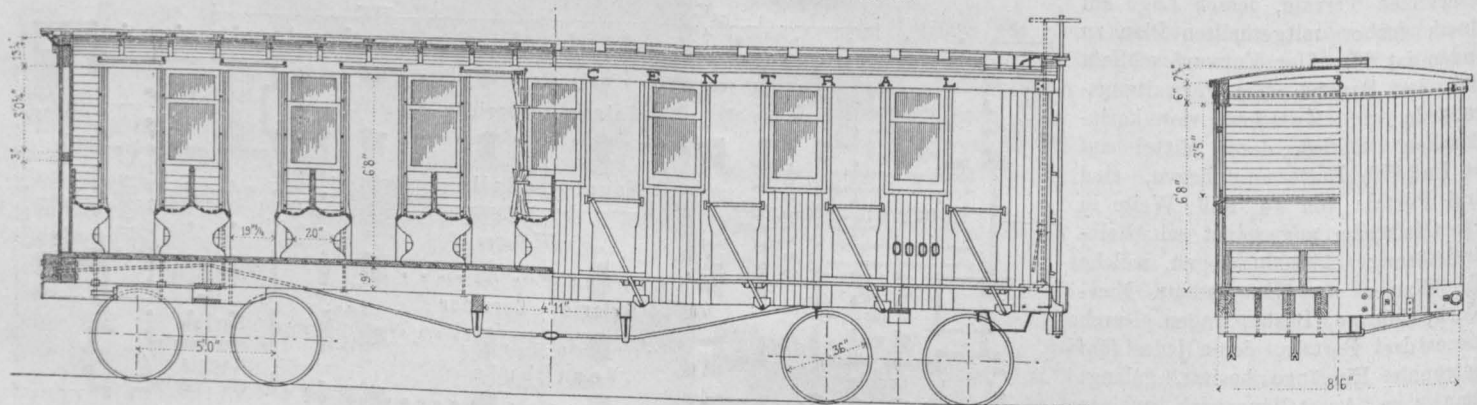


Fig. 3. Längenschnitt und Querschnitt des neuen Wagens.

zeiten mit sich führt, Gelegenheit zu bieten, dieselben mit Muße und in Ruhe verzehren zu können. Speciell in dieser Beziehung soll in diesem Stockwerk dem Publicum das Weitgehendste geboten werden. Die über diesem Stockwerk liegenden Räume sind ausschließlich nur Verwaltungsräume der in diesen Bahnhof einmündenden Eisenbahnlinien. Man nimmt an, daß das Gebäude 25.000 Personen zu gleicher Zeit wird fassen können.

Die Entwürfe zu diesem Bau rühren von dem Architekten C. B. Atwood her, welcher auch die Pläne für den Kunstpalast entworfen hat.

Die Verwaltung der vorerwähnten Illinois Central Railroad Comp. glaubt nicht, daß das Wagensystem mit dem durchgehenden inneren Mittelweg und den zwei Kopfeingängen bei dem zu erwartenden Menschenandrang zweckentsprechend sein wird. Dieselbe hat daher — ganz speciell für den Ausstellungsdienst bestimmt — neue Personenwagen construiert, wovon mindestens 300 Stück nöthig sind, um den Anforderungen zu genügen. Dem Constructeur war die Aufgabe gestellt, Wagen zu construiern, die nach Schluss der Ausstellung leicht umgebaut werden können.

Wir verdanken Mr. John Dunn, Assistant to President of the Illinois Central R. R. Comp. die freundliche Ueberlassung der Constructionszeichnung dieser Wagen und die Angaben über den beabsichtigten Verkehr zwischen der Stadt und dem Jackson-Park. Die Wagen sind in acht Coupés eingetheilt (Fig. 3). Es ist unentschieden, ob die Sitze in jedem einzelnen Coupé eingetheilt, also mit Handlehnen versehen werden sollen, oder nicht. Mit ein-

dem benachbarten Geleise zurück, nimmt Passagiere zur Rückfahrt auf, die ohne Unterbrechung wieder bis zur Station „Van Büren Street“ führt. Die Fahrzeit der Expresszüge ist auf 20 Minuten angesetzt, der Fahrpreis zu 10 Cents.

Außer diesen Expresszügen lässt die Illinois-Central R. R. ihre regelmäßigen Vorstadtszüge auf Parallelgeleisen noch neben diesen Expresszügen laufen. Die Stationen dieser Vorstadtszüge führen die Namen: „South Park-Station 57th Street“ und „Woodlawn Station 63th Street“. Die Fahrzeit beträgt bzw. 35 und 40 Minuten. Für diesen Dienst baut die Bahn noch 10 neue Locomotiven und hofft mit diesen Betriebsmitteln 25.000 Personen pro Stunde zu befördern. Die Ueberführung der Geleiseanlage an Station „Van Büren Street“ führt zur Abfahrtsstelle der Dampfer nach dem Ausstellungspark.

In den Gebäuden der Philadelphia-Ausstellung befanden sich 5000 Waggonladungen Ausstellungs-Gegenstände. Von dem Bureau für die Empfangnahme der Waggonen und Vertheilung derselben auf die verschiedenen Schienengeleise, welche nach den 13 Hauptgebäuden im Jackson-Park führen, wurde die Anzahl der zu erwartenden Waggonen auf 10.000 angesetzt. Von Fachmännern des Eisenbahn-Transportwesens wird die Summe derselben zu 20.000 angegeben. Thatsache ist, daß bis zum 15. März nur 700 Waggonladungen in den Jackson-Park eingelaufen sind. Nimmt man das Mittel aus den vorstehenden zwei Schätzungen,

*) S. Wochenschrift 1890, S. 123.

so kann man ermessen, was zu thun übrig bleibt. Es sind dann noch 14.000 Waggons zu empfangen, zu entleeren und deren Inhalt aufzubauen.

Eine Anzahl der größten und bedeutendsten amerikanischen Firmen werden auf der Ausstellung nicht vertreten sein. Formell zurückgezogen haben sich die Illinois Steel-Company, Carnegie Steel-Company, H. C. Frick Co. und Re.-Company. Die außerordentliche Nachfrage einheimischer Industriellen nach Raum in den Ausstellungsräumen war die Ursache, daß die Zuteilung desselben etwas verspätet erfolgte, und daß bereits verliehene größere Plätze in letzter Stunde erheblich beschnitten wurden. Den oben erwähnten Firmen wurden zwar später noch Plätze außerhalb der Gebäude zur Errichtung eigener Pavillons angeboten, aber leider ist keine Aussicht vorhanden, diese berühmten Werke auf der Ausstellung vertreten zu sehen.

Die Frage, in welche Entfernung hinaus sich eine lebhaftere Bewegung der Bevölkerung wird fühlbar machen, hat die Eisenbahnverwaltungen interessirt, welche annehmen, daß der Hauptzug, u. zw. 90—95% aus einem Umkreis kommen wird, dessen Radius wenig hundert Meilen betragen dürfte. Die Pariser Aus-

stellung gab einigen Aufschluss. Es kamen zu derselben von auswärts zugezogen nur etwa 10%, dagegen waren 90% der Eintrittsgeld Zahlenden Franzosen. Es wanderten nach Paris: von Großbritannien 600.000, von Amerika und Canada zusammen 125.000, von Belgien 119.000, von Deutschland 27.500, von Holland 12.000, von Rußland nur 2000 etc. etc.

Nach den letzten Angaben der Directionen münden 41 Routen von 28 Gesellschaften in die Stadt ein. Die 28 Gesellschaften herrschen über 40.000 Meilen Eisenbahnlängen, und lassen zusammen 1386 Züge ankommen und abgehen. Die Züge vertheilen sich wie folgt:

Express- und Personenzüge	278	} in Summe 1386 Züge
Personenzüge nach den Vorstädten	670	
Getreide-, Holz- und Schlachtviehzüge	164	
Güterzüge	274	

Alle Geleiseanlagen liegen auf dem Straßen-Niveau und die meisten kreuzen diejenigen Straßen, auf welchen der lebhafteste Personen-, Frachtgüter- und Stadtbahn-Verkehr stattfindet.

Chicago, April 1893.

R. Volkmann.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 725 ex 1893.

PROTOKOLL

der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 29. April 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 205 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 8. April wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Julius Dörfel und Carl Schumann.

3. Gelangt der Geschäftsbericht für die Zeit vom 9. bis 29. April l. J. zur Verlesung. (Beilage A.)

4. Bringt der Vorsitzende die nachstehenden Schreiben des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Wilhelm Exner und des Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen zur Verlesung, deren Inhalt beifolgend aufgenommen wird.

Hochgeehrter Herr!

Von einer längeren Reise in Deutschland hierher zurückgekehrt, finde ich endlich die freie Stunde, die es mir ermöglicht, Ihnen und Ihren Committenten meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die Worte der Anerkennung meiner Bestrebungen bezüglich des Baugevergesetzes, mit welchen Sie mich unter dem 21. März zu beehren die Güte hatten.

Das Gesetz wie es nun schliesslich nach vielfachen Schwierigkeiten aus dem Parlamente hervorging, ist sicherlich weder materiell noch formell ein vollständig befriedigendes Werk; aber es galt zu retten, was für die fortschrittliche Auffassung zu retten war, es galt endlich eine legislatorische Handhabe zur Herstellung geordneter Zustände zu gewinnen.

Es macht mich sehr glücklich, dass Sie und jene Kreise, in deren Namen Sie gesprochen haben, das schliesslich errungene Ergebnis als einen Gewinn für die Baugeverbetreibenden erachten.

Gemeinigen Sie den Ausdruck meiner vollsten Hochachtung und Ergebenheit.

Wien, den 24. April 1893.

Exner,

Reichsraths-Abgeordneter.

Lüblicher Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien!

In der am 9. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung unseres Vereines wurde der thatkräftigen collegialen Mitwirkung gedacht, welche der lübliche Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Angelegenheit der Regelung der Baugeverbe während der ganzen Zeit unseren Bestrebungen angedeihen liess, und wurde dem lüblichen Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine der Dank votirt.

Indem wir bitten, diesen Dank entgegennehmen zu wollen, geben wir uns der Hoffnung hin, dass die collegialen Beziehungen zwischen dem lüblichen Vereine und unserem Vereine auch fernerhin aufrecht erhalten bleiben werden.

Prag, am 10. April 1893.

Hochachtend für den Vorstand des Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen.

Der Geschäftsleiter:

Bohumil Sterbey.

Der Obmann:

Josef Blecha.

5. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß uns der n. ö. Gewerbe-Verein zu seiner, Freitag den 5. Mai l. J. Abends 7 Uhr stattfindenden General-Versammlung geladen hat. (Die Tages-Ordnung ist am schwarzen Brett im Lesezimmer angeschlagen.)

6. Macht der Vorsitzende die Mittheilung, daß der Kirchenbau-Ausschuss in Esseg im Laufe des vergangenen Sommers an uns das Ersuchen gerichtet hat, drei Architekten in das Preisgericht zur Beurtheilung der einlangenden Projecte zu entsenden. Nachdem der genannte Ausschuss sich bereit erklärte, unsere Preisbewerbs-Vorschriften als bindend anzuerkennen, wurden demselben die Herrn Dombauleiter Hermann, Professor Luntz und Baurath Wächtler als Preisrichter nominirt. Die genannten Herren Architekten haben sich auch bereit erklärt das Preisrichteramt zu übernehmen.

Der Kirchenbau-Ausschuss ließ uns nun die Mittheilung zukommen, daß die gegenwärtig in Wien befindlichen 31 Concurrenz-Projecte von den Herren Vereins-Mitgliedern Sonntag den 30. l. M. von 9—12 Uhr, dann Montag den 1. und Dienstag den 2. Mai l. J. von 2—5 Uhr Nachmittag, im Sitzungssaale der k. k. Akademie der bildenden Künste, I. Schillerplatz, (Parterre links) besichtigt werden können.

7. Macht der Vorsitzende auf den Inhalt des Circulars VII, 1893, (siehe an anderer Seite dieses Blattes) die Reise nach Chicago betreffend, besonders aufmerksam und eröffnet

8. dass für Anfang September l. J. eine Vereins-Excursion durch das Pusterthal und zur Etschregulirung geplant ist, und nach Feststellung des Reiseprogrammes — d. i. Ende Mai l. J. — das Nähere hierüber publicirt werden wird.

9. Macht der Vorsitzende aufmerksam, daß am 23., 24., 25. und 26. Mai l. J. die Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien in Wien abgehalten werden wird, verweist diesfalls auf die in Nr. 15 der Zeitschrift veröffentlichte Einladung und fährt dann fort:

„Gestatten Sie, hochgeehrte Herren, daß ich an diese Einladung eine kurze Bemerkung knüpfe.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Conferenz, um die es sich handelt, nicht nur eine hohe Bedeutung für die technische Wissenschaft,

sondern auch für die Praxis hat. Wer die Berichte der früheren Conferenzen gelesen hat, wird dies gewiss rückhaltslos zugestehen.

Wenn nun ähnliche Conferenzen im Auslande stattfinden, ist es des großen Zeit- und Kostenaufwandes wegen leider nicht leicht möglich, daß sich eine große Zahl von uns daran betheilt; sobald aber eine solche in unserer Stadt tagt, will es mir doch scheinen, daß eine große Betheiligung aus unserem Kreise nicht nur im Interesse der Sache gelegen ist, sondern auch im Interesse unseres Standes. Ich möchte daher die geehrten Herren Collegen recht sehr bitten, sich so zahlreich als nur möglich zu der Conferenz einzufinden, und zwar umsomehr, als diese in unserem Hause stattfindet, es also für uns eine Ehrensache ist, derselben die ihr gebührende Aufmerksamkeit zu schenken.“

10. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Architekten Theodor Reuter namens des Verwaltungsrathes den Bericht des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, betreffend die Wiener Verkehrs-Anlagen erstatten zu wollen.

Der Herr Referent bemerkt, daß die Ansichten, welche vor acht Tagen von Ober-Ingenieur Waldvogel über die Verkehrsanlagen von Wien in dessen Vortrag zum Ausdruck kamen, dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens in der ausführlichsten Weise und in mehreren Sitzungen mitgetheilt worden sind. Dieser Ausschuss hat die Ansichten des Collegen Waldvogel in seiner Gänze als so wichtig und auch als richtig anerkannt, daß er eine Enunciation des Vereines in dieser Angelegenheit für wünschenswerth und nothwendig hielt. Die bisher bei uns über die Verkehrsanlagen gemachten Mittheilungen behandelten eigentlich immer nur einzelne Theile Desjenigen, was Herr Ober-Ingenieur Waldvogel uns als ein Ganzes vorgeführt hat.

Ober-Ingenieur Waldvogel beabsichtigte mit seinem Vortrage zu zeigen, auf welche Momente man jetzt schon vor Allem das Augenmerk richten muss, um nicht Theilanlagen auszuführen, welche hinterher die weitere Entwicklung der Stadt hindern könnten, und vielleicht riesige Geldopfer erfordern würden, um sie wieder wegzuschaffen, wenn dies dann überhaupt noch möglich ist. Dies hat sich auch Ihr Ausschuss vor Augen gehalten und deshalb beantragt er Ihnen folgende Resolution zur Annahme:

1. Die umfassende Ausgestaltung des Stadtbahnnetzes, sowie die Anlage von Häfen, welche für den seinerzeit sicher zu erwartenden Donau- und Wasserstraßen-Verkehr erforderlich sind, ist schon gegenwärtig nach einem einheitlichen, grundlegenden Gesamtprojecte planlich festzustellen.

Die gegenwärtig auf Grund des Gesetzes vom 18. Juli 1892 zur Ausführung bestimmten Theile der Verkehrsanlagen sind daher nur als ein organischer Bestandtheil des Gesamtprojectes anzusehen und müssen dementsprechend angelegt werden.

2. Das Project der Verkehrscommission für die Gürtellinie der Stadtbahn verfolgt gegenwärtig nur die Richtung zum Heiligenstädter Bahnhof.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hält es für unbedingt nothwendig, daß schon gegenwärtig eine directe Verbindung der Gürtellinie mit der Donaucanallinie herbeigeführt werde; zu diesem Zwecke wäre die Strecke der Gürtellinie nächst der Nußdorferlinie derart tiefer zu legen, daß diese directe Verbindung in der günstigsten Weise erfolgen könne.

3. Mit dem Betriebe der Stadtbahn darf keine Belästigung oder gesundheitliche Schädigung der Bewohner der Stadt verbunden sein; lärmende akustische Signale sind zu vermeiden; Eisenconstructions dürfen bei Ueberbrückungen nur in jener Weise zur Verwendung gelangen, welche belästigenden Lärm bei der Befahrung derselben ausschließt.

4. Der Ausschuss hält es nach dem gegenwärtigen Stande der Technik für das einzig Richtige, wenn das dem eigentlichen Stadtverkehre dienende gesammte Bahnnetz für elektrischen Betrieb eingerichtet wird.

Bei den wichtigsten und frequentesten Localstrecken der Hauptbahnen (Franz Josef-Bahn, Westbahn, Südbahn) wäre der gemischte Betrieb (Dampf- und elektrisch) anzustreben.

5. Nach Ansicht des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens dürfte durch die Einbeziehung der Donaucanallinie in das Hauptnetz den Interessen des Verkehres besser ent-

sprochen werden, als dieses mit dem Ausschlusse derselben aus dem Hauptnetze möglich ist.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens empfiehlt der Vollversammlung, den in diesen Sätzen ausgesprochenen Ansichten zuzustimmen.

Zu diesem Gegenstande sprechen die Herren: Baudirector Wilhelm Ritter v. Flattich, Generaldirectionsrath Arthur Oelwein, Baudirector Wenzel Hohenegger, Ober-Ingenieur Waldvogel, die Baudirectoren Rudolf Ritter v. Gunesch und Rudolf Bode, schließlich der Herr Referent.

Bei der hierauf stattfindenden Abstimmung wird die Resolution in unveränderter Fassung einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens, insbesondere aber dem im Vereinsinteresse unermüdlich thätigen Herrn Referenten Theodor Reuter unter allgemeinem Beifalle verbindlichst für ihr erfolgreiches Wirken und ersucht hierauf

11. Herrn Director v. Lichtenfels, das Referat über die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl erstatten zu wollen.

Referent: „In Folge der seitens des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comités an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein gerichteten Zuschrift Wien, 13. April 1892, vorgelesen in der Geschäftsversammlung vom 23. April 1892, hat der Verein in der Geschäftsversammlung am 30. April 1892 zur Berathung einer Nomenclatur für Eisen und Stahl einen Ausschuss von sieben Mitgliedern gewählt. Das sind die Herren: Moriz Bock, k. und k. Geniemajor; Rupert Böck, o. ö. Professor; Emil Heyrowský, Central-Director; Alois Lichtenfels, Betriebs-Director-Stellvertreter; Eduard Rotter, Central-Inspector; Carl Stöckl, Ober-Ingenieur; Sigmund Wagner, Ober-Ingenieur.

Dieser Ausschuss hat Herrn Central-Inspector Rotter als Obmann, Herrn k. und k. Major Bock als Schriftführer gewählt, hat den Gegenstand in mehreren Sitzungen berathen und erlaubt sich nun in der Beilage seinen Entwurf der Grundzüge für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl und den zugehörigen Erläuterungsbericht vorzulegen und zu dieser Vorlage Nachstehendes zu bemerken:

Mit der Zuschrift Leoben, 31. December 1876 hat der Central-Ausschuss des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein eingeladen, die gelegentlich der Ausstellung in Philadelphia von einem internationalen Comité von Fachmännern vorgeschlagene Benennung von Eisen und Stahl anzunehmen.

Der Verwaltungsrath hatte diese Zuschrift den Fachgruppen der Maschinen-Ingenieure und der Berg- und Hüttenmänner zur Berichterstattung zugewiesen. Beide Fachgruppen haben dem Vereine die Annahme der seitens des internationalen Comité von Philadelphia vorgeschlagenen Benennungen von Eisen und Stahl empfohlen.

Die Berichte der genannten Fachgruppen wurden in der Vereinsversammlung am 21. April 1877 genehmigend zur Kenntnis genommen, ohne daß eine weitere Kundgebung nach Außen erfolgte.

Seither sind die von dem internationalen Comité von Philadelphia vorgeschlagenen Benennungen von Eisen und Stahl allgemein in Gebrauch gekommen. Die Vorschläge des internationalen Comité waren jedoch auf die Benennungen der verschiedenen Gattungen von schmiedbarem Eisen, welche zur weiteren Bearbeitung durch Schmieden und Walzen bestimmt sind, beschränkt: es wurden damals die Benennungen: Schweisseisen, Schweißstahl, Flusseisen, Flusstahl eingeführt.

In neuerer Zeit finden aber das Flusseisen und der Flusstahl in ausgedehntem Maße auch Anwendung zur Herstellung von Gusswaren. Die Benennung dieser Art Gusswaren ist bisher noch nicht geregelt. Um die gegenwärtig herrschende Unsicherheit in der Bezeichnung der Gusswaren zu beseitigen, erscheint es wünschenswerth, die bestehenden Vorschriften für die Benennung von Eisen und Stahl dadurch zu ergänzen, daß auch für die verschiedenen Arten von Gusswaren einheitliche Benennungen eingeführt werden. Der Vollständigkeit und Deutlichkeit halber erscheint es zweckmäßig, auch das Roheisen in die Grundzüge für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl aufzunehmen.

Bei der Verfassung der vorliegenden Grundzüge sind dem Ausschusse die nachgenannten, anderwärts gültigen Vorschriften für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl vorgelegen, u. zw.:

1. Die Beschlüsse des internationalen Comités von Philadelphia vom Jahre 1876;

2. der Commissionsbericht zu Nr. 14 der Tagesordnung zur Generalversammlung des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, Hamburg, August 1878;

3. der an die königlich preussischen Eisenbahn-Directionen gerichtete Circularerlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889 IIa 644.

Im Sinne einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl wäre es wünschenswerth, alle Benennungen, welche in den oben bezeichneten drei Vorschriften vorkommen, unverändert beibehalten zu können. Dennoch kann der Ausschuss die unveränderte Beibehaltung nur für die ad 1 genannte Vorschrift empfehlen.

Im Vergleiche zu der ad 2 genannten Vorschrift geben die vorliegenden Grundzüge dem Worte „Gusseisen“ eine andere Bedeutung.

Im Vergleiche zu dem ad 3 genannten Erlasse zeigen die vorliegenden Grundzüge mehrere Abweichungen. Der Wortlaut einzelner Stellen dieses Erlasses hat auch die Veranlassung zu dem Eingangs genannten Schreiben des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité und damit zur neuerlichen Berathung der Benennung von Eisen und Stahl gegeben.

Den Umstand, daß die von dem Ausschusse verfassten „Grundzüge“ von dem ad 3 genannten Erlasse in einem wesentlichen Punkte abweichen, läßt es nothwendig erscheinen, den Grundzügen einen erläuternden Bericht beizugeben, in welchem die Abweichungen begründet werden.

Dieses vorausgeschickt, erlaubt sich der gefertigte Ausschuss den Antrag zu stellen, die Vollversammlung wolle:

a) den vorliegenden Entwurf der „Grundzüge“ einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl und den zugehörigen Erläuterungsbericht genehmigen und beschließen, daß der Verein

b) den genehmigten Wortlaut der vorliegenden Grundzüge einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl und den Erläuterungsbericht in Druck legen und diese Druckschrift an das k. und k. technische und administrative Militär-Comité, an die k. k. Ministerien und Behörden, an die Bauämter und Eisenbahn-Verwaltungen, sowie an die fachverwandten Vereine und an die betheiligten Industriellen versenden lasse.

Nachdem der Entwurf dieser Grundzüge längere Zeit schon zur Einsichtnahme aufgelegt war, wird von einer Verlesung derselben Umgang genommen, und wird die Vorlage hierauf unverändert angenommen.

(Die Grundzüge gelangen als Beilage B nachstehend zum Abdruck.)

Der Vorsitzende ersucht den Ausschuss, dem Gegenstande auch weiter seine Dienste leihen zu wollen, und dankt demselben, insbesondere aber dem Herrn Referenten für die ebenso klare als erschöpfende Berichterstattung.

12. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl eines Mitgliedes in den Zeitungsausschuss und erinnert, daß er nach erfolgter Wahl zum Vereinsvorsteher — um eine Pflichtcollision hintanzuhalten — die Obmannsstelle im Zeitungsausschuss niedergelegt habe.

Dieser Ausschuss hat hierauf Herrn Baudirector Rudolf Ritter v. Gunesch zum Obmann, Herrn Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen zu dessen Stellvertreter gewählt.

Hienach kommt zur Completirung des Ausschusses eine Stelle zu besetzen. Zu dieser Wahl wurden 110 gültige Stimmen abgegeben. Hievon entfielen auf Herrn Ingenieur Victor v. Novelly 63 Stimmen, welcher daher, und zwar für eine einjährige Functionsdauer gewählt erscheint.

13. Ladet der Vorsitzende den Herrn Ober-Ingenieur Hugo Köstler ein, über die Alters- und Krankenversicherung der Vereinsbeamten und Diener Bericht zu erstatten. (Der Vereinssecretär verläßt den Sitzungssaal.)

Der Herr Referent gibt einen kurzen Ueberblick über die betreffenden Vorarbeiten des Ausschusses, bestehend aus den Herren: Vereinsvorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, k. k. Ober-

baurath Franz Berger, Baudirector Rudolf Bode, dem Referenten Ober-Ingenieur Hugo Köstler, k. k. Baurath Friedrich Ritter v. Stach, k. k. Baurath Arthur v. Wielemans und Baurath Adolf Wilhelm, und bemerkt, daß der Verwaltungsrath mit Rücksicht auf das vorgeschrittene Alter des Herrn Secretärs und bei dem Umstande, daß der derzeitige Redacteur der Zeitschrift, Herr Ing. Kortz für seine Person von vorneherein auf eine Altersversorgung oder Erhöhung der Bezüge Verzicht geleistet hat, dem Vereine empfiehlt, in der heutigen Geschäftsversammlung, vorbehaltlich der nachträglichen Genehmigung durch die nächste Hauptversammlung, bezüglich der Versicherung einer Altersversorgung seiner Beamten und Diener folgende Beschlüsse zu fassen:

1. „Die Versicherung einer Altersversorgung für den Vereins-Secretär und den Redacteur hat nicht zu erfolgen, dagegen erhält der gegenwärtige Secretär, Herr kais. Rath Ludwig Gassebner, vom 1. Mai 1893 an eine jährliche Functionszulage von 500 fl. ö. W., welche nach Ablauf des 10. Jahres seiner Dienstleistung als Vereins-Secretär auf 1000 fl. ö. W. erhöht wird.

2. Für jene Hilfsbeamten und Diener des Vereines, welche ausschließlich bei dem Vereine, u. zw. bleibend angestellt sind, versichert der Verein sofort nach erfolgter Beschlussfassung bei dem österreichischen Beamten-Vereine eine mit dem erreichten 65. Lebensjahre oder bei Eintritt der Invalidität des Versicherten zahlbare Rente, welche für jeden Hilfsbeamten jährlich 400 fl. ö. W., für jeden Diener jährlich 240 fl. ö. W. zu betragen hat.

Eine Ausnahme findet in dieser Beziehung nur bezüglich des gegenwärtigen Portiers statt, für dessen Pension der Verein im Bedarfsfalle ohne vorherige Versicherung, u. zw. in gleicher Weise, wie für die Diener des Vereines sorgen wird.

3. Zu Gunsten der Witwen der unter Punkt 2 angeführten Hilfsbeamten und Diener versichert der Verein durch bis zum 65. Lebensjahre der Versicherten, beziehungsweise bis zu deren früheren Ableben zahlbare Prämien für jeden Hilfsbeamten von 1000 fl., für jeden Diener, mit Einschluss des gegenwärtigen Portiers von 500 fl. ö. W.

4. Der Verein versichert die unter Punkt 2 angeführten Hilfsbeamten und Diener mit Einschluss des gegenwärtigen Portiers bei der Bezirkskrankencasse und nimmt die Bezahlung der Versicherungs-Prämien vollständig auf sich.“

Herr Hofrath Ritt. v. Rossiwall begrüßt die Anträge des Verwaltungsrathes und bedauert nur, daß dieselben nicht schon vor längerer Zeit gestellt wurden. Redner weist jedoch auf die niederen Ziffern der Pensionen hin, welche den Beamten und Dienern gesichert werden sollen und regt an, diese Beiträge auf mindestens 600 fl. für die Beamten und 400 fl. für die Diener zu erhöhen.

Herr Referent bemerkt, daß der Verwaltungsrath auf Grund sehr reiflicher Erwägung der gegenwärtigen Finanzlage des Vereines die Höhe der Rente bestimmt habe, und daß es sich vorläufig darum handelt, eine gewisse Rente zu sichern. Es wird natürlich keinem Anstande unterliegen, falls die finanziellen Verhältnisse des Vereines sich künftig günstiger gestalten, diese Pensionen zu erhöhen.

Herr Hofrath Ritt. v. Rossiwall erklärt sich nach dieser Aeußerung vollkommen befriedigt und hofft, daß, wenn dieselbe in das Protokoll aufgenommen wird, sich unsere Nachfolger seinerzeit daran erinnern werden, daß für unsere Beamten und Diener höhere Pensionen in Aussicht genommen wurden.

Die Anträge des Verwaltungsrathes werden hierauf einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt namens der Vereins-Beamten und Diener für diese Beschlussfassung, ebenso den Herren Ausschussmitgliedern und dem Herrn Referenten für deren Mühewaltung.

Nach Wiedererscheinen des Vereins-Secretärs gibt der Vorsitzende demselben die, seine Person betreffenden Beschlüsse bekannt.

Der Vereins-Secretär dankt verbindlichst für die ihn hochehrende Anerkennung seiner bescheidenen Leistungen, die er stets mit größter Liebe zur Sache vollführt, und bittet überzeugt zu sein, daß es unausgesetzt sein Streben sein wird, die Einnahmen derart zu steigern, daß eine aus diesem Beschluss resultirende dauernde Belastung des Budgets möglichst hintangehalten wird.

14. Ersucht der Vorsitzende den Herrn dipl. Architekten Carl Mayröder, namens des Verwaltungsrathes über die Veranstaltung von Wettbewerben referiren zu wollen.

Herr Referent: „Nachdem die Geschäftsversammlung vom Samstag den 18. März d. J. über Antrag des Verwaltungsrathes einen elfgliedrigen Ausschuss für Angelegenheiten des Wettbewerbes gewählt, constituirte sich dieser Ausschuss über Einladung des Herrn Vereinsvorstehers am 14. d. M. und wählte zum Obmann: Herrn k. k. Baurath Julius Dörfel, zum Obmann-Stellvertreter: Herrn kaiserl. Rath Johann Buberl, zum Schriftführer: Herrn dipl. Architekten Carl Mayreder.

Der Ausschuss zog zunächst die Anträge des Verwaltungsrathes in Berathung und erstattete dem letzteren über die gefassten Beschlüsse Bericht. Auf Grund dieses Berichtes beantragt nun der Verwaltungsrath, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle mit Bezug auf die in der Geschäftsversammlung vom 10. März d. J. genehmigten Anträge beschließen:

1. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein schreibt im Sinne seiner Satzungen Preisbewerbungen unter seinen Mitgliedern aus, u. zw. auf folgende Weise:

a) Der Verein widmet aus einem eigens zu diesem Zwecke gegründeten Fonds Preise, hauptsächlich zur Ausschreibung kleinerer Aufgaben.

b) Der Verein vermittelt auf Antrag von Behörden, Gemeinden oder Privaten die Ausarbeitung von Entwürfen durch Ausschreibung von Preisbewerbungen.

2. Der zur Gründung eines Fonds für Preisausschreibungen von Herrn k. k. Baurath Dörfel gewidmete Betrag von 500 Kronen ist bis zur Einleitung von Wettbewerben fruchtbringend anzulegen und ist in der Zwischenzeit dahin zu wirken, diesen Fonds zu vergrößern.“

Hiezu bemerkt der Herr Referent, daß der Ausschuss bereits an der Arbeit ist, das Programm für diese Wettbewerbe auszuarbeiten, damit dasselbe, vorbehaltlich der Genehmigung der beiden genannten Anträge, sofort mit Beginn der nächsten Session vorgelegt werden kann.

Bei der Abstimmung werden die sämtlichen Anträge angenommen, wonach der Vorsitzende den Mitgliedern des Ausschusses und dessen Referenten für die Ausarbeitung des eingehenden Referates namens des Vereines den Dank ausspricht.

Nachdem sich Niemand zum Worte meldet, sagt der Vorsitzende: „Meine hochgeehrten Herren! Ich schließe hiermit die Sitzung und damit auch die diesjährige Arbeits-Saison. Die reiche Thätigkeit, welche der Verein während derselben entwickelt hat, läßt uns mit Befriedigung auf dieselbe zurückblicken. Gestatten Sie mir, Ihnen nun für die praktische Sommerthätigkeit den besten Erfolg zu wünschen und daran die Hoffnung zu knüpfen, daß wir uns, gestärkt durch den Kampf mit den verschiedensten Elementen, zu welchen uns unser Beruf führt, im nächsten Herbst wieder wohlgemuth zu gemeinsamer Arbeit zusammenfinden, um zu vollenden, was schon begonnen vor uns liegt, und weiter zu schreiten in unserem Fache, zum Gedeihen desselben und seiner Angehörigen!

Auf Wiedersehen zunächst bei dem IV. internationalen Congresse für die Prüfungsmethoden der Baumaterialien und dann im October!“
Schluss der Sitzung: 9¼ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 9. bis 29. April 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Hladisch Clemens, Baumeister in M.-Ostrau.
Müller Wenzel, Ingenieur in Rochlitz.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Marckhl Adalbert, Ober-Ingenieur in Klagenfurt.
Schmidt Eduard, Dr., k. k. Commerzialrath, Ingenieur in Wien.
Šetina Stanislaus, Ingenieur-Assistent in Mähr.-Schönberg.
Ulrich Adolf, Ingenieur in Prag.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Bub Ferdinand, Ingenieur in Turnau.
Cieslikowski Johann M., Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Stryj.

Faehndrich Wilhelm, Ingenieur in Mödling.

Förster Alois, Ingenieur in Rodokendorf.

Hoppner Franz, k. u. k. Hauptmann des Genie-Stabes in Wien.

Jagla Heinrich, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Lundenburg.

Landthaler Ambros, Ingenieur in Mödling.

Liez Paul, Ingenieur in Wien.

Prasch Adolf, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

Snietiwij Johann Emanuel, Architekt in Wien.

Srp Carl, k. u. k. Oberlieutenant im I. Genie-Regimente in Dolnja Tuzla.

Stenzel Severin, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Lundenburg.

Beilage B.

Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl.

Es ist zu unterscheiden:

1. Roheisen.

- a) weißes Roheisen.
- b) halbirtes Roheisen.
- c) graues Roheisen.

2. Schmiedeeisen.

- a) Schweißisen.
- b) Flusseisen.

3. Stahl.

- a) Schweißstahl.
- b) Flussstahl.

ferner

4. Gusswaaren.

- a) Roheisenguss-
- b) Flusseisenguss-
- c) Stahlguss-

Waaren.

Für die Anwendung dieser Bezeichnungen dienen folgende Erläuterungen:

1. *Roheisen*. — Roheisen ist das Erzeugnis des Hochofens; es ist leicht schmelzbar, aber nicht schmiedbar. Nach seiner Farbe und seinem Gefüge wird es als weißes (körniges, strahliges oder Spiegeleisen) halbirtes und graues Roheisen bezeichnet.

Nach seiner Herstellungsweise kann es Coaksroheisen oder Holzkohlenroheisen genannt werden.

Unter der Bezeichnung

Gusseisen ist in der Regel ein graues, ausnahmsweise ein halbirtes zur Herstellung von Eisengusswaaren bestimmtes Roheisen zu verstehen.

2. *Schmiedeeisen*. a) *Schweißisen* ist das im teigigen Zustande (durch den Herdfrisch- oder den Puddelprocess) hergestellte schmied- und schweißbare, aber nicht merklich härtbare Eisen.

Wird Schweißisen zu Blechen oder Stäben ausgewalzt, ausgeschmiedet oder zu Draht gezogen, so kann es Blech-, Walz- oder Stabeisen, auch Quadrat-, Rund-, Flach-, Profil-, Band-eisen u. s. w., Walzdraht oder Zugdraht genannt, und diese Bezeichnung dem Worte „Schweißisen“ hinzugefügt oder dahinter in Klammer eingeschaltet werden (z. B. Schweißisenblech, Schweißeisendraht u. s. w.).

b) *Flusseisen* ist das im flüssigen Zustande (nach dem Bessemer-, Thomas- oder Martin-Verfahren) hergestellte schmiedbare, aber nicht merklich härtbare Eisen.

Soll dabei das Herstellungsverfahren besonders hervorgehoben werden, so ist statt der einfachen Bezeichnung „Flusseisen“ die Bezeichnung „Bessemer-, Thomas-, saures oder basisches Martin-

Flusseisen“ zu wählen oder eine dieser letzteren Bezeichnungen hinter dem Worte „Flusseisen“ in Klammer einzuschalten.

Soll die Form als Blech, Stabeisen, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Flusseisen“ wie unter 2 a) zu verfahren.

3. **Stahl.** a) Schweißstahl ist das im teigigen Zustande (durch den Herdfrisch- oder Puddelprocess) gewonnene, schmiedbare, merklich härtbare Material. Soll dabei das Herstellungsverfahren noch besonders hervorgehoben werden, so ist diese Bezeichnung hinter dem Worte „Schweißstahl“ in Klammer einzuschalten (z. B. Herdfrischstahl, Puddelstahl u. s. w.).

Soll die Form als Blech, Stab, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Schweißstahl“ wie unter 2 a) zu verfahren (z. B. Schweißstahlblech).

b) **Flussstahl** ist das im flüssigen Zustande (nach dem Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Verfahren) hergestellte, schmiedbare, merklich härtbare Material.

Soll dabei zugleich das Herstellungsverfahren noch besonders hervorgehoben werden, so ist statt der einfachen Bezeichnung „Flussstahl“ die Bezeichnung Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Flussstahl zu wählen oder eine dieser Bezeichnungen hinter dem Worte „Flussstahl“ in Klammer einzuschalten.

Soll die Form als Blech, Stab, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Flussstahl“ wie unter 2 a) zu verfahren.

Die Bezeichnung „Gussstahl“ fällt aus; an deren Stelle tritt die Benennung „Tiegelflussstahl“.

4. **Gusswaren.** a) Roheisenguss-Waaren (Eisenguss-Waare) sind die durch Guss aus grauem oder halbhartem Roheisen hergestellten Gebrauchsgegenstände.

Sind Eisengusswaren nachträglich schmiedbar gemacht worden, so tritt die Bezeichnung „schmiedbarer Eisenguss“, „Weichguss“ oder „Temperguss“ ein.

Eisenguss-Waaren, welche durch Gießen des Eisens in eiserne Formen an ihrer Oberfläche besonders hart gemacht werden, heißen „Hartguss“-Waaren.

Sind Gussstücke in offenen Formen oder in Sand, Masse oder Lehm geformt und sollen sie nach dieser Art der Herstellung besonders gekennzeichnet werden, so sind dieselben mit Herdguss, Sand-, Masse- oder Lehm-guss zu bezeichnen.

b) **Flusseisenguss-Waaren** sind die aus Flusseisen in fertiger Form durch Guss hergestellten Gebrauchsgegenstände (Maschinenbestandtheile u. dgl.).

c) **Stahlguss-Waaren** sind die aus Flussstahl in fertiger Form durch Guss hergestellten Gebrauchsgegenstände (Maschinenbestandtheile u. dgl.).

Erläuterungen zu den vorstehenden „Grundzügen einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl.“

Das k. und k. technische und administrative Militär-Comité hat unter Hinweisung auf den Circular-Erlass des königlich preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889, an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein das Ersuchen gerichtet, in geeigneter Weise für alle in der Praxis vorkommenden Eisen- und Stahlorten deutliche Bezeichnungen aufzustellen.

Der zur Berathung dieses Gegenstandes vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein eingesetzte Ausschuss hat die vorstehenden Grundzüge für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl verfasst.

Dem Ausschusse sind die nachgenannten, anderwärts gültigen Vorschriften für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl vorgelegen:

A) Die Beschlüsse des Internationalen Comités in Philadelphia vom Jahre 1876.

B) Der Commissionsbericht zu Nr. XIV der Tagesordnung zur Generalversammlung des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, Hamburg, August 1878.

C) Der an die königlich preußischen Eisenbahn-Directionen gerichtete Circular-Erlass des preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889 II a) 644, betreffend die einheitliche Benennung der im Eisenbahnbetriebe zur Verwendung kommenden, aus Eisen und Stahl bestehenden Materialien; veröffentlicht im Centralblatt der Bauverwaltung, Berlin, 16. Februar 1889, IX. Jahrgang Nr. 7.

Im Sinne einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl wäre es wünschenswerth, alle Benennungen, welche in den drei oben bezeichneten Vorschriften vorkommen, unverändert beizubehalten. Dennoch war der Ausschuss gezwungen, von dem Sinne der ad B) und C) genannten Vorschriften theilweise abzuweichen.

Die wesentliche Abweichung von den bestehenden Vorschriften besteht darin, daß in den vorliegenden „Grundzügen“ die Gusswaren systematisch nach jenem Materiale benannt werden, aus welchem dieselben bestehen, u. zw. mit Roheisengusswaare (Eisengusswaare), Flusseisengusswaare, Stahlgusswaare, entsprechend den Materialien: Roheisen (Gusseisen), Flusseisen oder Flussstahl.

Im Nachstehenden werden die Beweggründe angegeben, welche zu den Abweichungen von den bestehenden Vorschriften geführt haben.

ad A) Das Internationale Comité in Philadelphia hat sich darauf beschränkt, die Worte: Schweißisen, Flusseisen, Schweißstahl, Flussstahl einzuführen.

In den hier vorliegenden Grundzügen sind diese Benennungen unverändert beibehalten; doch wurden zur Ergänzung noch das Roheisen und die Gusswaren aufgenommen.

ad B) Von den Bestimmungen des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen weichen die hier vorliegenden „Grundzüge“ darin ab, daß erstere das Gusseisen als umgeschmolzenes Roheisen, somit als ein Erzeugnis zweiter Schmelzung bezeichnen, während die vorliegenden Grundzüge mit dem Worte „Gusseisen“ ein zur Herstellung von Eisengusswaren bestimmtes Roheisen bezeichnen. Der Grund zu dieser Aenderung liegt darin, daß Eisengusswaren auch unmittelbar vom Hochofen weg, somit nicht in zweiter Schmelzung erzeugt werden.

ad C) Der Wortlaut der vorliegenden Grundzüge wurde, soweit es zulässig erschien, dem Circular-Erlasse des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889 wortgetreu entnommen. Doch weichen die vorliegenden Grundzüge in nachstehenden Punkten von jenem Erlasse ab.

Der Circular-Erlass bezeichnet ein in besondere Formen gegossenes, in der Regel vorher umgeschmolzenes Roheisen mit dem Worte „Gusseisen“, während nach den vorliegenden Grundzügen die vorstehende Definition dem Worte Roheisengusswaare (Eisengusswaare) entspricht.

Der Circular-Erlass schreibt in dem Absatze A 2 unter dem Titel Gusseisen vor: „Werden dem Roheisen beim Umschmelzen Stahlabfälle zugesetzt, so nennt man das Erzeugnis ‚Stahlguss‘.“ Diese Definition kann nicht als allgemein zutreffend angesehen werden.

Wird Roheisen unter Zusatz von Schmiedeseisen- oder Stahlabfällen im Cupolofen eingeschmolzen, so ist das Erzeugnis nicht schmiedbar, es ist somit nicht Stahl; folglich ist für dieses Erzeugnis die Bezeichnung „Stahlguss“ als systematische Benennung nicht geeignet. Das Erzeugnis der eben genannten Schmelzung hat die Eigenschaften des Roheisens und ist von dem eingeschmolzenen Roheisen nur hinsichtlich der Qualität verschieden.

Sinngemäß kann unter Stahlguss nur eine aus Flussstahl bestehende Gusswaare bezeichnet werden, und der Stahl kann entweder Tiegelstahl oder Bessemerstahl oder Martinstahl sein.

Für jene Waaren, welche die vorliegenden Grundzüge mit „Stahlguss“ bezeichnen, hat der Circular-Erlass unter B 6 die Benennung „Flussstahlwaaren“ vorgeschrieben. Dieses Wort ist jedoch nicht bezeichnend, nachdem sinn-

gemäß unter Flussstahlwaaren auch die aus Flussstahl gewalzten Schienen, Federn, Radreifen u. s. w. verstanden werden müssen.

Der Circular-Erlass lässt die Bezeichnung „Schmied-eisen“ ausfallen, während die vorliegenden Grundzüge das Wort Schmiedeeisen als Gattungsnamen, welcher die Arten Schweißeisen und Flusseisen umfasst, beibehalten.

Der Circular-Erlass schreibt ferner vor: „Da die Grenze zwischen härtbarem und nicht härtbarem Materiale schwer festzustellen ist, so ist in der Regel ein Material mit einer Zugfestigkeit von 50 kg für 1 mm² und darüber mit Stahl, ein Material von geringerer Festigkeit mit Eisen zu bezeichnen.“

Diese Bestimmung hat der Ausschuss in seinem Entwürfe nicht aufgenommen. Der Ausschuss ist der Meinung, daß die Grenze zwischen härtbarem und nicht härtbarem Materiale, mit der für alle Gebrauchszwecke hinreichenden Genauigkeit, mit sehr einfachen Hilfsmitteln festgestellt werden kann und daß es keinem Anstande unterliegt, in Uebereinstimmung mit den Beschlüssen des Internationalen Comité von Philadelphia, die Härbarkeit allein als Grundlage für die Unterscheidung zwischen Eisen und Stahl anzunehmen.

In vielen Fällen mag die Wahl der Zugfestigkeit von 50 kg per 1 mm² als Grenze zwischen Eisen und Stahl brauchbar sein; in andern Fällen ist aber diese Grenze nicht zutreffend. Die Zugfestigkeit des schmiedbaren Eisens ist nicht nur von der Art des Materiales, sondern auch von der Art der Bearbeitung abhängig. So wird z. B. Schmiedeeisen, welches in der Form gewöhnlicher gewalzter Stäbe eine Zugfestigkeit von etwa 40 kg für 1 mm² und darunter zeigt, zu Draht gezogen eine Zugfestigkeit von 60 bis 70 kg für 1 mm² erreichen, ohne die Eigenschaften der Härbarkeit anzunehmen.

Die Abtheilung B des Circular-Erlasses wurde, als nicht unbedingt nothwendig, in die vorliegenden Grundzüge nicht aufgenommen.

Der Ausschuss für eine einheitliche Benennung von Eisen und Stahl:

Eduard Rotter,
Obmann.

Moritz Bock,
Schriftführer.

Rupert Böck. Emil Heyrowsky. Alois v. Lichtenfels.

Carl Stöckl.

Sigmund Wagner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberbaurath, Herrn Ignaz Schrey zum Sectionsrath im Ministerium des Innern ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat die Transferirung des Geniedirectors in Brixen-Franzensfeste, Herrn Albin Juda, Oberstlieutenant des Geniestabes, in gleicher Eigenschaft nach Trient, den Geniedirector in Jaroslau, Herrn Josef Kunka, Major des Geniestabes, zum Oberstlieutenant ernannt, dem Fabriksbesitzer in Simmering, Herrn Lorenz Nemelka in Anerkennung seiner verdienstlichen industriellen Wirksamkeit den Titel eines kaiserl. Rathes verliehen und den außerordentlichen Professor für Perspective und Styllehre an der Akademie der bildenden Künste in Wien, Herrn Georg Niemann, zum ordentlichen Professor an der genannten Anstalt ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat die Ober-Ingenieure: Herrn Theodor Hödl und Ernst Lauda zu Bau-räthen, und die Ingenieure: Herrn Heinrich Köchlin und Alfred Foltz zu Ober-Ingenieuren im Ministerium des Innern ernannt.

Offene Stellen.

10. Ingenieurstelle beim Stadtbauamte Laibach, Gehalt 1200 fl., Activitätszulage 240 fl., mit dem Rechte der Vorrückung bis zu 1400 fl. Bau-Assistentenstelle, Jahresgehalt 800 fl., Activitätszulage 160 fl., mit dem Rechte der Vorrückung bis zu 950 fl. Gesuche sind bis 20. Mai l. J. an den Gemeinderath der Landeshauptstadt Laibach vorzulegen.

Preis-Ausschreibung.

Die Stadt Leipzig beabsichtigt ihre Schleusenwässer (Spülwässer) einer Reinigung und Klärung zu unterwerfen, und bewilligt für die drei relativ besten Lösungen der damit verbundenen Aufgaben je einen Preis von Mk. 5000, 3000 und 2000; der erste Preis kann auf Kosten des dritten erhöht werden. Bedingungen und nähere Angaben sind gegen Mk. 1.— von der Tiefbau-Verwaltung der Stadt zu beziehen. Die Lösungen sind bis 1. October d. J. bei der Nuntiatur des Rathes der Stadt Leipzig einzureichen.

Preiszuerkennung.

Unser Vereinsmitglied, Herr Stadt-Ingenieur Alfred Frühwirth in Plauen hat bei dem Wettbewerb für den Münchener Stadterweiterungsplan einen der vier gleichen Preise von Mk. 3750 erhalten.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Der Präsident dieses Vereines hielt unlängst einen Vortrag: „Ueber billige Schmalspur-Vicinalbahnen in Frankreich, System Decauville“. Der Vortragende beleuchtete in anregender Weise dieses System, welches bei Einführung der Spurweite von 60 cm wesentliche Ersparnisse bei der Bauanlage gestattet und bei einem Achsdrucke von 3—5½ t den Verkehr leichter, jedoch überraschend leistungsfähiger Verbund-Locomotiven, sowie von Personen- und Güterwagen mit leichter Curvenbeweglichkeit, großem Fassungsraum und bedeutender Tragkraft zulässt, wodurch es ermöglicht wird, solche Vicinalbahnen, die sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehre dienen, mit einem Kostenaufwande von Fres. 16.000 bis 35.000 pro Kilometer herzustellen. Der Redner führt zur Bekräftigung der Richtigkeit einige in mehreren Departements im anstandslosen Betriebe stehende Vicinalbahnen mit ihren Constructionsverhältnissen an und schließt mit dem Wunsche, daß auch hier zu Lande ein größerer Versuch mit diesem Systeme, welchem gegenwärtig in Preußen Vorschub zu leisten beabsichtigt wird, gemacht werden möge. Nach Verlesung eines vom Vereinsmitgliede, Ingenieur Anton Schmidt ausgearbeiteten Exposés, betreffend die Festsetzung der Grenzen über die beim Baue und Betriebe von Localbahnen zu bewirkenden Leistungen wurde ein fünfgliedriges Comité für das Studium dieser Frage gewählt.

Bücherschau.

6618. **Handbuch der Sprengarbeit.** Von Oscar Guttmann. Mit 136 in den Text gedruckten Holzschnitten. XI und 98 Seiten. Braunschweig 1892. Friedrich Vieweg und Sohn. (Preis 6 Mk.)

Der Verfasser, der seit vielen Jahren in der Sprengmittel-Industrie und im Bergbau thätig ist, beabsichtigt in dem vorliegenden Buche ein übersichtliches Bild der Sprengarbeit zu geben, indem er die zerstreut ja sehr reichlich vorkommenden Nachrichten sammelte und das Brauchbare auswählte, um so eine zusammenfassende Darstellung zu liefern. Theoretische Erörterungen hat er, so weit sie über das allgemeine Verständnis hinausgehen, unterlassen. Zunächst wird eine kurze Geschichte der Sprengtechnik gegeben, an welche sich eine ausführliche Erörterung der Sprengmittel schließt. Sodann wird die Herstellung der Minen, hierauf die Zündung behandelt. Ein Abschnitt über verschiedene Sprengarbeiten, wie die Gewinnung von Bau- und Werksteinen, die Sprengung von Mauerwerk, von Eisenbestandtheilen und von Holz, die Sprengung in Erde und unter Wasser, schließt sich daran. Das Buch ist sehr beachtenswerth; es ist mit großer Sachkenntnis geschrieben und enthält viele wichtige Daten, die übrigens nicht selten von den üblichen Angaben ganz bedeutend abweichen. Auch äußerlich ist das Werk trefflich ausgestattet. Druck und Papier sind schön, die Figuren durchwegs selbst hohen Anforderungen entsprechend. Dem trefflichen Buche wird deshalb der verdiente volle Erfolg nicht ausbleiben.

6620. **Bau und Betrieb von Volks-Badeanstalten.** Von Rudolf Schultze Mit einem Vorwort von Dr. Ed. Lent. Mit 45 Abbildungen im Text. 69 Seiten. Bonn 1893. Emil Strauss.

Lange Zeit ist von den Gemeinden einem der wichtigsten Zweige der öffentlichen Gesundheitspflege, der Pflege der Gesundheit durch häufiges und regelmäßiges Baden, nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt worden, obgleich man den Nutzen desselben nicht in Abrede stellte; man scheute eben die hohen Ausgaben für die Einrichtung von öffentlichen Badeanstalten. Besonders kleinere Gemeinden sind in dieser Hinsicht zurückgeblieben. Die vorliegende Schrift ist nun eine Zusammenstellung von Badeanstalten für mittelgroße Gemeinden. Der Verfasser hat die neue Volks-Badeanstalt in Köln nach seinem eigenen Projekte ausgeführt und dabei Veranlassung gehabt, ähnliche Anstalten zu studieren. Er beschreibt nun theils ausführlich, theils nur flüchtig die Volksbäder in Wien, Frankfurt a. M., München, Mannheim, Magdeburg, Sudenburg bei Magdeburg, Hannover, Braunschweig, Düren, Mainz, Berlin, Köln a. Rh. und Mülheim a. Rh., endlich das Schwimmbad zu Dortmund und das Stadtbad zu Offenbach. Besprochen werden auch die Bade-Einrichtungen, sowie einige Einzelheiten bei der Ausführung von Volksbädern. Die dankenswerthe Schrift gibt somit für Gemeinden hinlänglich passende Vorbilder für kleinere Volks-Badeanstalten und erweist, daß die für Herstellung solcher erforderlichen Mittel keineswegs übermäßig groß sind und daß jedenfalls in den meisten Fällen auch ein finanzieller Erfolg sich einstellen wird. Möge das treffliche Werklein große Verbreitung und allseitige Anerkennung finden! M.—n.

4080. **Brookhaus' Conversations-Lexikon.** Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. 5. Band: Deutsche Legion-Elektrodiagnostik. Mit 56 Tafeln und 228 Textabbildungen. 1018 Seiten. Leipzig, Berlin und Wien 1892. F. A. Brockhaus.

Der vorliegende neue Band des vortrefflichen Werkes ist einer der für den Techniker besonders interessanten. Die Zahl der Stichwörter, die technische Gegenstände betreffen, ist eine sehr große; wir wollen nur die Artikel: Drainage, Eisen, Eisenbahnen, Eisenbereitung, Elektrizität, eiserne Brücken nennen, ohne damit auch nur die allerwichtigsten und umfangreichsten angeführt zu haben. Durchwegs sind die Angaben in diesen Aufsätzen dem heutigen Stande unserer Wissenschaft vollkommen entsprechend und geeignet, auch dem Fachmann manche interessante Einzelheit in's Gedächtnis zurückzurufen: unserem Berufe Fernstehende gewinnen durch Lesen derselben eine genügende Einsicht in solche Dinge. Dabei sind die Beilagen und Abbildungen zu diesen Artikeln ganz vortrefflich und geschickt gewählt. Die Ausstattung des Bandes ist überhaupt, wie bei allen seinen Vorgängern, eine ganz vorzügliche. Daß er von besonderer Reichhaltigkeit auch in Bezug auf andere Wissenszweige ist, erscheint wohl selbstverständlich. Namentlich zeigen sich wieder viele ausgezeichnete geographische und kunstgeschichtliche Artikel, die unser lebhaftestes Interesse erwecken. Das Werk braucht empfehlende Worte ohnehin nicht mehr, denn es ist seiner Vorzüge halber weithin bekannt. M.

6493. **Stadtbahnproject.** Soeben ist im Verlage der Firma Lechner (Graben 31) eine neue Auflage des Stadtbahnprojectes erschienen, welches auf Grund amtlicher Angaben der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen in den Plan von Wien 1:25.000 eingezeichnet worden ist. Die Tracen der Haupt- und Local-Linien sind durch Farben, die Bauperioden durch Signaturen unterschieden und in dieser Auflage auch alle Stationen und Haltestellen, sowie deren Namen eingezeichnet. Der Plan enthält alle Straßen und Plätze, die einzelnen Bezirke deutlich abgegrenzt und den Rayon des Stadtgebietes durch ein farbiges Band abgeschlossen. Die bestehenden Eisenbahn- und Tramwaylinien, welche durch die neuen Verkehrslinien vervollständigt werden, sind ebenfalls deutlich hervorgehoben. Der Plan kann zum Preise von 60 kr. durch alle Buchhandlungen bezogen werden.

1834. **Die praktischen Arbeiten und Bauconstructions des Maurers und Steinbauers in allen ihren Theilen.** Von Dr. W. H. Behse. Mit einem Atlas. 6. Auflage. Preis Mk. 10.—. Weimar 1893.

Als Grundlage für den Unterricht in den Elementen der Bauconstriction ist das vorliegende Buch, seiner Vielseitigkeit und Anschaulichkeit in Text und Zeichnung wegen, wohl verwendbar. Es setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus, und ist dem Bildungsniveau der frequentanten elementarer Bauschulen angepasst. Gegen frühere Auflagen enthält das Buch namentlich dadurch eine Erweiterung, daß auch eine Charakteristik der Baustyle beigelegt wurde, welche in Schlagworten das Wichtigste in leicht faßlicher Weise bietet und im Bilde veranschaulicht. Wir wollen mit manchen Details der Atlastafeln nicht rechten, sie sind ja für ein nicht verwöhntes Publicum berechnet, und der Atlas enthält ja so vieles Brauchbare, daß die nach demselben Lernenden ihr gutes Theil schon herausfinden und verwerthen werden. K...

6647. **Der decorative Holzbau (Renaissance und modern) in seinen Einzelheiten und kleinen Baulichkeiten für Zimmerer, Bauschler und Baubeflissene.** Von Max Graef. Preis Mk. 9.—. Weimar 1893.

Ein Vorlagenwerk in 36 Tafeln, welche Darstellungen der mannigfaltigsten Ausführungen in Holz enthalten. Sowohl Bau- als auch Möbeltheile sind hier in vielerlei Abarten vertreten, und von motivensuchenden Werkleuten direct in die praktische Ausführung übernehmbar. Die Dar-

stellung ist eine recht klare und saubere, was die Verwendbarkeit in der eben angedeuteten Weise unterstützt. Die Formen in den vom Autor herrührenden Entwürfen sind vielfach wohl erwogen, ausgeglichen und es mag ihm bei der Fülle des Gebotenen nicht als harter Vorwurf gelten, wenn wir ihm nahelegen, doch Einiges bei einer neuen Auflage durch Besseres zu ersetzen. Wir bezeichnen für diesen Zweck beispielsweise Fig. 11, Taf. 20; Fig. 7, Taf. 30; Fig. 1, Taf. 36. Wenn noch einige Einzelheiten in anderen Figuren reparirt sind, wird die Brauchbarkeit des Buches eine unanfechtbare sein, und es mag dann seinen wohlverdienten Weg in die Werkstätten der Holztechniker finden. K...

6616. **Abbildungen geodätischer Instrumente.** Mit Bewilligung des königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, herausgegeben von Dr. Chr. August Vogler, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin. Kl.-Folio. 36 Lichtdrucktafeln nebst 77 S. Text. Berlin 1892. Paul Parey. Mk. 12.—.

Dieses Werk ist in der Absicht verfaßt, das Verständnis des Studirenden, welcher sich bereits in den Anfangsgründen der Instrumentenkunde einige Kenntnisse erworben hat, innerhalb der Bedürfnisgrenzen der gemeinüblichen praktischen Geometrie entsprechend zu vertiefen. Nur an einer einzigen Stelle erscheint diese Grenze überschritten, indem auch den instrumentalen Bedürfnissen des Präcisions-Nivellements ein besonderes Capitel gewidmet ist. Zur Erreichung seines didaktischen Zweckes führt das Werk, nach Vorausschickung der Abbildung und Besprechung der gebräuchlichsten Constructions-Typen von einzelnen Instrumententheilen, eine ausgewählte Reihe unterschiedlicher Instrumente, als Mikroskoptheodolithe, Nonientheodolithe, Kippregeln, Nivellir-Instrumente und Latten, Nivellirtachymeter, Barometer und im Anhang auch einen Pantographen vor. Diese mit vorzüglicher Klarheit bildlich dargestellten und mit didaktischer Eleganz beschriebenen Instrumente sind fast durchwegs Producte der mechanischen Werkstätten Deutschlands. Daß in der ganzen Zusammenstellung gar keine Anklänge an Dasjenige anzutreffen sind, worunter speciell Referent die Wesenheit moderner Instrumente begreift, soll dem Werke durchaus nicht zum Vorwurf gereichen; im Gegentheil ist es verdienstvoll, daß der Verfasser in verständiger Würdigung des Umstandes, wie sehr vor Allem dem Studirenden das nähere Kennenlernen gerade solcher Instrumente am meisten noththut, welche derselbe voraussichtlich auf seinen weiteren praktischen Lebenswegen am häufigsten antreffen wird, im Rahmen des Althergebrachten und Gemeinüblichen verblieben ist. Denn die noch lange nicht consolidirte moderne Schule wird vorher noch mit dem bunten Allerlei von pilzartig hervorgeschossenen Tachymetern und Tachygraphometern radical aufzuräumen, sich auf die unvergänglich leuchtenden Vorbilder weiland Reichenbach's zurückzuziehen und dann erst, als auf künftige Zeit richtunggebend, festzustellen haben, was eigentlich der jungen Generation als mustergiltig Modernes gelehrt zu werden verdient. Daß das in Rede stehende Werk die Enthaltsamkeit übt, das Gebiet des Modernen nicht zu beschreiten, ist somit kein Mangel desselben, sondern vielmehr ein bescheidenes Zugeständnis an Diejenigen, welche eben daran thätig sind, die in ihren Contouren bereits wahrnehmbare moderne Schule zu consolidiren, welchen das Werk gerade dadurch das Recht der Priorität zum Schreiben einer modernen Instrumentenkunde unverkümmert läßt, daß es den Gährprocess dieser Sache nicht im Mindesten stört. Wie wäre es übrigens auch möglich, etwas von der modernen Schule begreifen zu lernen, wenn man nicht vorher das Wesen der alten Schule vollkommen versteht? Und da muss rückhaltlos hervorgehoben werden, daß es in der sehr umfangreichen und folgerichtig mit schlechten Büchern durchmengten, einschlägigen Literatur kaum ein zweites Werk geben dürfte, woraus es möglich wäre, sich mit verhältnismäßig so wenig Aufwand an Zeit und Mühe gut und klar zu unterrichten, als wie aus diesem. Sobald es in absehbarer Zeit einmal dazu kommt, daß eine moderne Instrumentenlehre wird geschrieben werden können, so wird es wohl daran gethan sein, wenn vorliegendes Werk, als Idee aufgefasst, zum Muster genommen und die Bekanntheit mit demselben als ausdrückliche Voraussetzung hingestellt wird. Die Instrumente, wie sie als Gegenstand der vorliegenden Abhandlung dastehen, sind — vom Standpunkte der alten Schule betrachtet — meistens gut; insofern sie es nicht sind, läßt es das Werk an einer klar verständlichen Kritik durchaus nicht fehlen, welche auch wieder an sich so sachlich und discret gehalten ist in Form und Inhalt, daß sie geeignet erscheint, allen eifrigen Recensenten und Kritikern zur Darnachachtung empfohlen zu werden. Vom Standpunkte der modernen Schule hingegen ist nicht genug daran, daß diese Instrumente uns ungefähr den Eindruck machen, wie ihn etwa der Militär in Ansehung einer mit heute schon über 30 Jahre alten Feuerwaffen ausgerüsteten Armee bekommen würde; sondern es kann Derjenige, welcher die Sache aus dem Fundament versteht, daraus auch noch ersehen, wie weit es die deutschen Mechaniker in den 67 Jahren seit dem Tode ihres genialen Reichenbach, rühmlichen Angedenkens, mit ihrer Kunst gebracht haben. Reichenbach machte Instrumente zum Messen, jetzt machen sie zumeist Instrumente zum Verkaufen. Weil es dem Referenten ganz und gar unerklärlich ist, und außer dem Verfasser allein auch kaum sonst Jemand zu erklären vermöchte, wäre es von besonderem Interesse, wenn Verfasser uns seine Beweggründe kundgeben wollte, welche ihn veranlassen haben, über das Thema Planimeter absolut nichts zu erwähnen; zumal nicht im culturtechnischen Berufe allein, sondern auch fast in jedem anderen das Planimetrieren sicherlich zu den weitaus öfter vorkommenden praktischen Aufgaben zählt, als das „Fein-Nivellement“.

(identisch mit Präcisions-Nivellement) und durch Hinweglassung des letzteren sowohl der für ersteres nöthige Raum gewonnen, als auch keine so fühlbare Lücke im ganzen Werke entstanden wäre. — Obwohl dieses Werk nicht die Grenzen des bis heute geschaffenen elementaren Vermessungs- und Instrumentenwesens umfasst, verdient es doch — da es im Rahmen des Althergebrachten und Gemeinüblichen eine vortreffliche Orientirung bietet, angelegentlich zum Studium empfohlen zu werden.

Anton Tichy.

6634. **Die Schulheizung, ihre Mängel und deren Beseitigung.** Von E. Haesecke, königl. Baurath. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn in Berlin, 1893. 46 S. Gr.-Oct. mit 32 Holzschnitten. Preis Mk. 4.—

Zur Beurtheilung der wichtigen Frage, welche Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen für Schulhäuser als die geeignetsten und zweckmäßigsten gewählt werden sollen, ist hier ein reichhaltiges, sonst schwer zugängliches Material geboten. Der Verfasser hat bei den Heiz-Ingenieuren der größeren deutschen Städte eingehende Auskünfte über den gegenwärtigen Stand der Heizfrage eingeholt und veröffentlicht die erhaltenen Beschreibungen und Zeichnungen der neueren Heizanlagen, sowie die Angaben über die Betriebsverhältnisse. Es ersieht sich daraus, daß in den etwa 80 Hamburger Staatsschulen mit einer einzigen Ausnahme Feuerluft-Heizungen eingerichtet sind. Ueber dieselben ergeben sich, obgleich die Heizflächen reichlich bemessen sind (im Durchschnitt entfällt auf ein Lehrzimmer von 173 m³ Inhalt 10 m² an Heizfläche) und für die Reinigung der Zuluft durch Staubfilter gesorgt ist, nicht selten auftretende Klagen, die zum Theil wohl auch in der Hamburger Ortsgeohnheit, die Häuser nur mit einfachen, nicht aber mit doppelten Fenstern auszustatten, begründet sein mögen. In Berlin besitzen alle Schulhäuser Sammelheizungen, u. zw. die überwiegende Mehrzahl der Schulen (157 von 187) Warmwasser-Heizungen mit Heizkörpern von cylindrischer Form oder neuerdings mit Doppelrohrregistern. Die Zuführung der frischen Luft erfolgt in senkrechten Canälen, welche von einem unter Kellersohle liegenden Vertheilungscanale ausgehen, und aus welchem die Luft sowohl unterhalb als auch oberhalb der Rohrregister in die Räume ausströmt. Die Abfuhrschläuche erhalten, wenn selbe über Dach geführt sind, Luftablenker; als zweckmäßiger gilt es aber, die bis zum Dachboden gehenden Abluftschläuche dort an Sammelcanäle anzuschließen, deren Entlüftung durch über Dach gehende Schlotte geschieht. Feuerluft-Heizungen bestehen bloß in 27 älteren Schulen, von deren Anlagen jene im königlichen Französischen Gymnasium (Luftabfuhr durch Aspirations-schlotte) genau dargestellt und erörtert wird. Die Feuerluft-Heizungen der Leipziger Schulen sind in jüngerer Zeit mit wenig Ausnahmen durch Heißwasser-Heizungen ersetzt worden, wobei von einer Luft-erneuerung mittelst vorgewärmter Außenluft abgesehen wurde. Indirecte Heißwasser-Heizungen (Heißwasser-Luftheizungen) stehen gleichfalls in Anwendung und werden als besonders gut bezeichnet. Außerdem sind Einzel-Heizungen, darunter auch solche mit Gasöfen, angeordnet, mit welchen jedoch Einrichtungen für Lüftererneuerung nicht verbunden sind.

Frankfurt a. M. hat seit 1883 Mitteldruck-Wasserheizungen und Niederdruck-Dampfheizungen eingerichtet, bei welchen Heizung und Lüftung getrennt sind. Die Anlagekosten stellen sich bei ersterer Heizungsart um rund 250 % höher, während die Betriebskosten annähernd gleiche sind. Der Karlsruher Schulofen findet eine gründliche Besprechung. Er steht dort in 50 Classen in Verwendung und verbraucht für 100 m³ zu beheizenden Raumes während einer Heizperiode 415 bis 515 m³ Leuchtgas. Zu erwähnen ist, daß der Gaspreis hiebei nur mit 4 Pfg. gerechnet wird, während Private für Heizzwecke 12 Pfg. für 1 m³ Gas zu zahlen haben. So dankenswerth nun der im Vorliegenden ange-deutete Inhalt der ersten Hälfte des Buches erscheint, in welchem allerdings der Verhältnisse Wiens, in dessen Schulen die Niederdruck-Dampf-luft-Heizung die erste und reichste Verwendung fand und findet, nicht gedacht ist, so wenig kann den Verbesserungsvorschlägen des Verfassers zugestimmt werden, welche in der Herstellung von Außenmauern mit einer isolierenden, verticalen Luftschichte gipfeln. Letztere soll irgendwie, z. B. durch in dem Mauerhohlraum angeordneten Gasflammen erwärmt werden (Wandgasheizung). Der Verfasser empfiehlt in Schulen auf die stete künstliche Lüftung zu verzichten und sich mit zeitweiser natürlicher Lüftung durch Öffnen der Fenster und Thüren während der Pausen zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden zu begnügen. Er erklärt die Luftheizung (im weiteren Sinne des Wortes) als vom gesundheitlichen Standpunkte unzulässig. Nachdem es aber recht lehrreich ist, Anschauungen, die den eigenen völlig zuwiderlaufen, von einem geistreichen Fachmanne entwickeln und begründen zu lassen, empfiehlt sich die Lesung des äußerlich trefflich ausgestatteten Werkchens.

Beraneck.

6649. **Taschenbuch der landwirthschaftlichen Baukunde.** Für Techniker, technische Schulen, Landwirthe u. s. w. von Alfred Schubert. VI und 83 Seiten. Weimar 1893, Bernhard Friedrich Voigt. (Preis Mk. 1.80.)

Das vorliegende Büchlein bezeichnet sich selbst als eine Sammlung technischer Notizen, Tabellen und Kostenangaben zum unmittelbaren Gebrauch beim Entwerfen und Veranschlagen der wichtigsten landwirthschaftlichen Bauten. Es strebt natürlich keineswegs Vollständigkeit an, lässt alle Theorie bei Seite, und will nur in knappster Ausdrucksform die für das Entwerfen, Veranschlagen und Ausführen der gewöhnlich vorkommenden landwirthschaftlichen Bauten unumgänglich notwendigen Angaben machen. Die recht übersichtlich zusammengestellten Angaben über Raumbedarf, Raumabmessungen, bewährteste Constructionen, anzuwendende Baumaterialien, Größe der Einrichtungsgegenstände, eine große Anzahl Einzelpreise, sowie die im Anhang mitgetheilten Kosten pro Quadratmeter bebauter Grundfläche und pro Cubikmeter Gebäudeinhalt dürften das handlich im Format gehaltene Werkchen als Hilfs- und Nachschlagebuch für Techniker, die sich mit landwirthschaftlichen Bauten befassen, sowie auch für Landwirthe, die in Bauangelegenheiten nicht ganz unerfahren sind, recht geeignet erscheinen lassen. Es sei ihm deshalb der verdiente Erfolg gewünscht!

π.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 791 ex 1893.

Circulare VII der Vereinsleitung 1893.

Ich beehre mich, die geehrten Herren Vereinsmitglieder in Kenntniss zu setzen, daß unser Reise-Ausschuss nach reiflicher Erwägung beschlossen hat, von der Veranstaltung einer gemeinsamen Excursion zum Besuche der Weltausstellung 1893 in Chicago Umgang zu nehmen.

Derselbe hat jedoch mit dem Vereine deutscher Ingenieure in Berlin diesfalls Fühlung genommen und sich in den Besitz einer Namensliste jener deutschen Collegen gesetzt, welche und zu welcher Zeit dieselben Chicago zu besuchen gedenken. Diese Liste erliegt im Vereins-Secretariate und wird über Wunsch den Herren Vereinsmitgliedern zugesendet werden. Aus dieser Liste können etwa bekannte Collegen ersehen und dieselben convenirenden Falles eingeladen werden zur Theilung der Cabinen auf der Ueberfahrt.

Eine ähnliche Liste wird auch von jenen unserer Vereinsmitglieder angefertigt und über Wunsch zugesendet werden, welche die Reise nach Chicago zu unternehmen gedenken, damit sich die einander bekannten Herren auf der Reise schon gesellig vereinigen können.

Der Reise-Ausschuss empfiehlt dringend die Reisezeit derart zu wählen, daß der Aufenthalt in Chicago auf den 31. Juli bis 5. August

1. J. fällt, damit dieselben dem, in diesen Tagen stattfindenden Ingenieur-Congress anwohnen können. Dadurch genießen sie den Vortheil, die sehenswerthesten Bauwerke und Ausstellungs-Objecte unter fachmännischer Führung in möglichst kurzer Zeit, ohne besondere Auslagen hiefür, besichtigen zu können.

Die Anmeldungen für diese Reise wollen ehestens, längstens aber bis 20. Mai 1. J., an das Vereins-Secretariat geleitet und mit denselben bekanntgegeben werden, wann die Abreise ab Wien beabsichtigt wird, und ob seitens des Reise-Ausschusses für eine Unterkunft in Chicago vorgesorgt werden soll, damit derselbe dieserwegen rechtzeitig mit dem Technischen Club in Chicago, resp. dem General-Comité des Ingenieur-Congresses sich in das Einvernehmen setzen kann.

Ich beehre mich schließlich noch mitzutheilen, daß der Norddeutsche Lloyd in Bremen den Mitgliedern unseres Vereines für die Tourfahrt eine zehnprocentige, für die Retourfahrt eine zwanzigprocentige Ermäßigung des normalen Fahrpreises zugestehet, sowie daß auch der Chicagoer Versicherungs-Verband eine zehnprocentige Ermäßigung der Versicherungs-Prämie bewilligt.

Wien, 2. Mai 1893.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:

F. v. Gruber.

INHALT. Ueber das Project für den Haupt-Sammelcanal am linken Donaucanal-Ufer in Wien. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 14. Februar 1893 von J. Kohl, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes. — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare VII der der Vereinsleitung 1893.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

J. KOHL: DER HAUPT-SAMMELKANAL AM LINKEN UFER DES WIENER DONAU-KANALS.

Fig. 1. Situation.



Fig. 2. Übersichts-Längenprofil

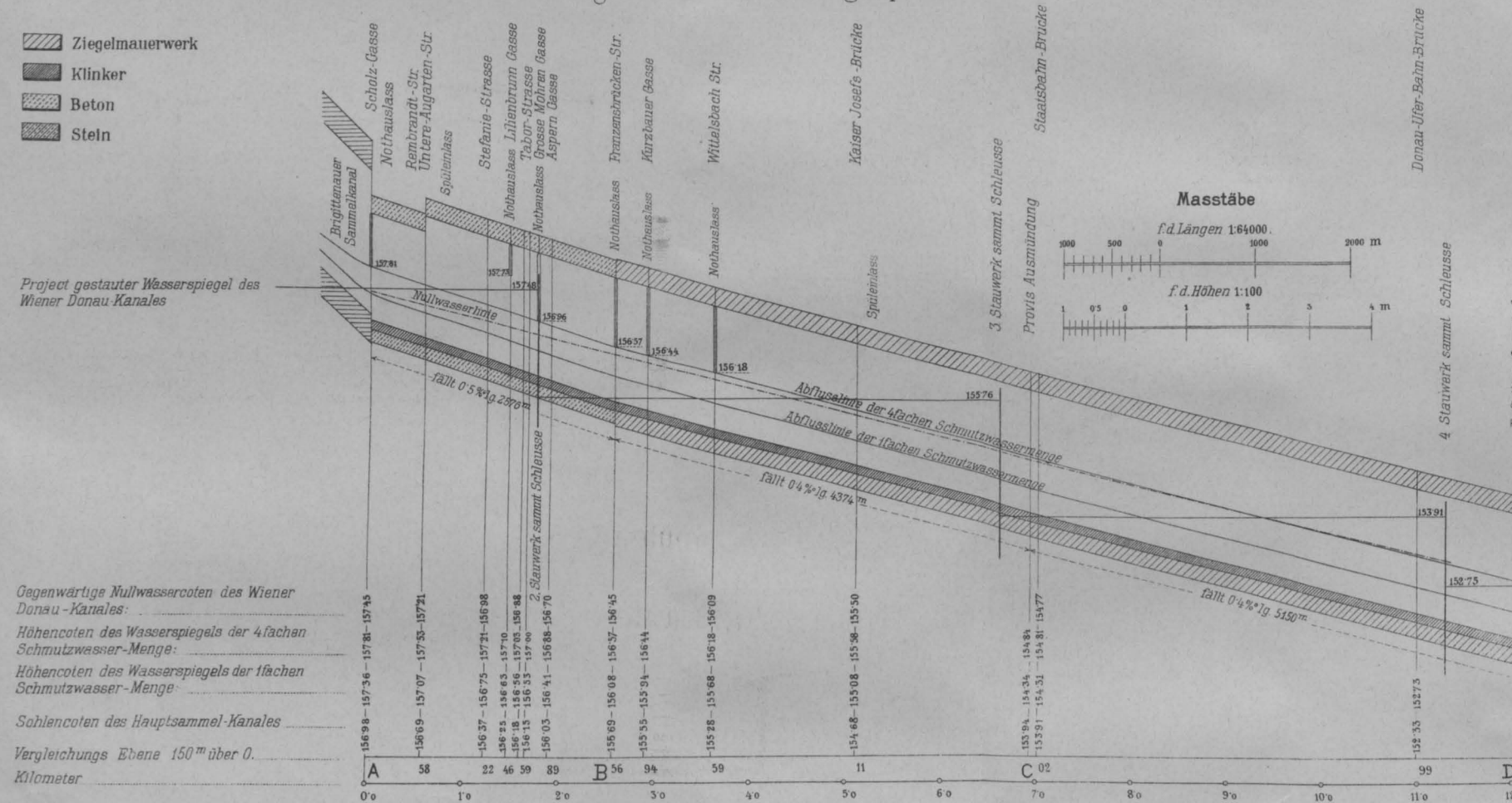


Fig. 3. Beton-Profil.

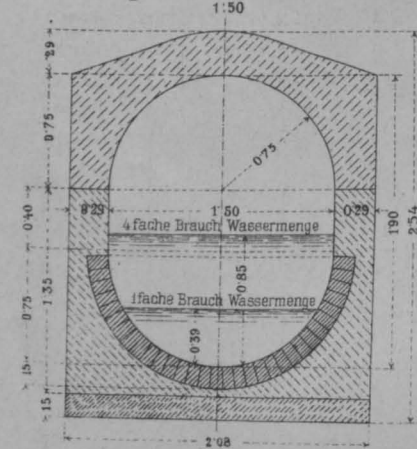


Fig. 4. Ziegel-Profil.

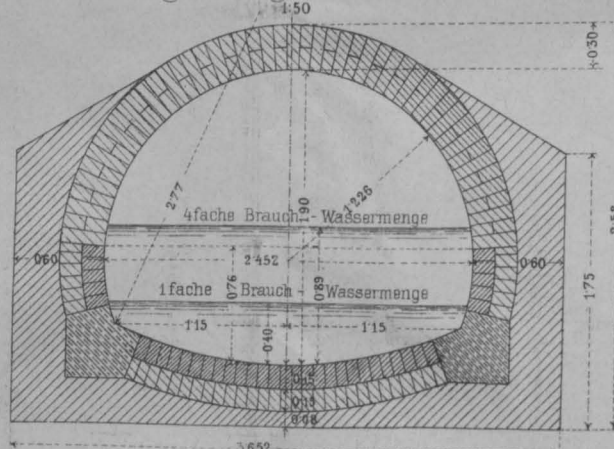


Fig. 5. Ausmündung nächst der Staatsbahn-Brücke.

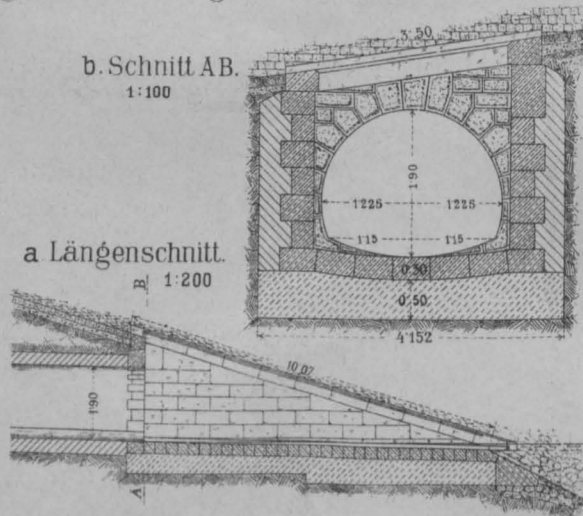


Fig. 6a-6d. Nothauslass - Type.

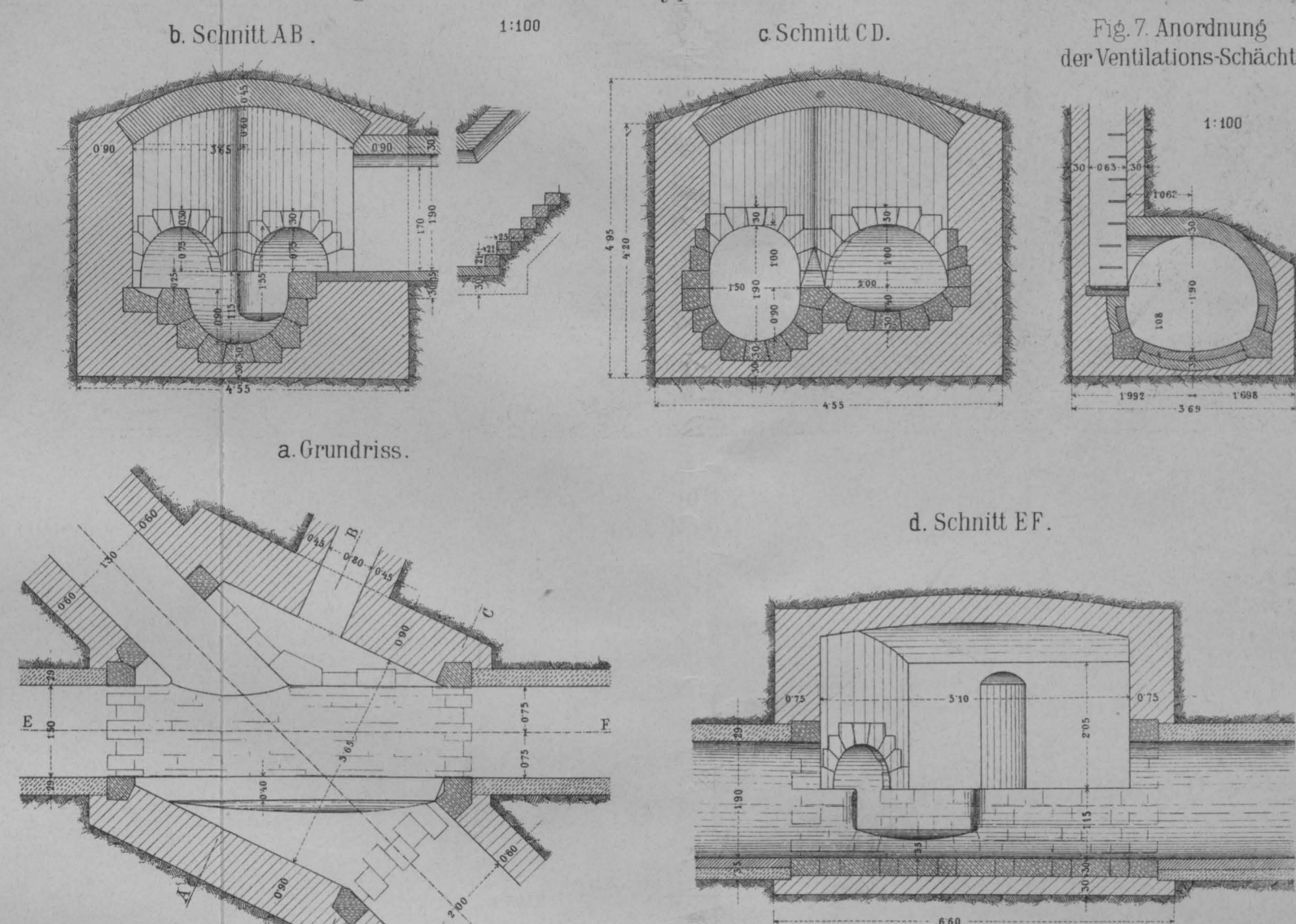
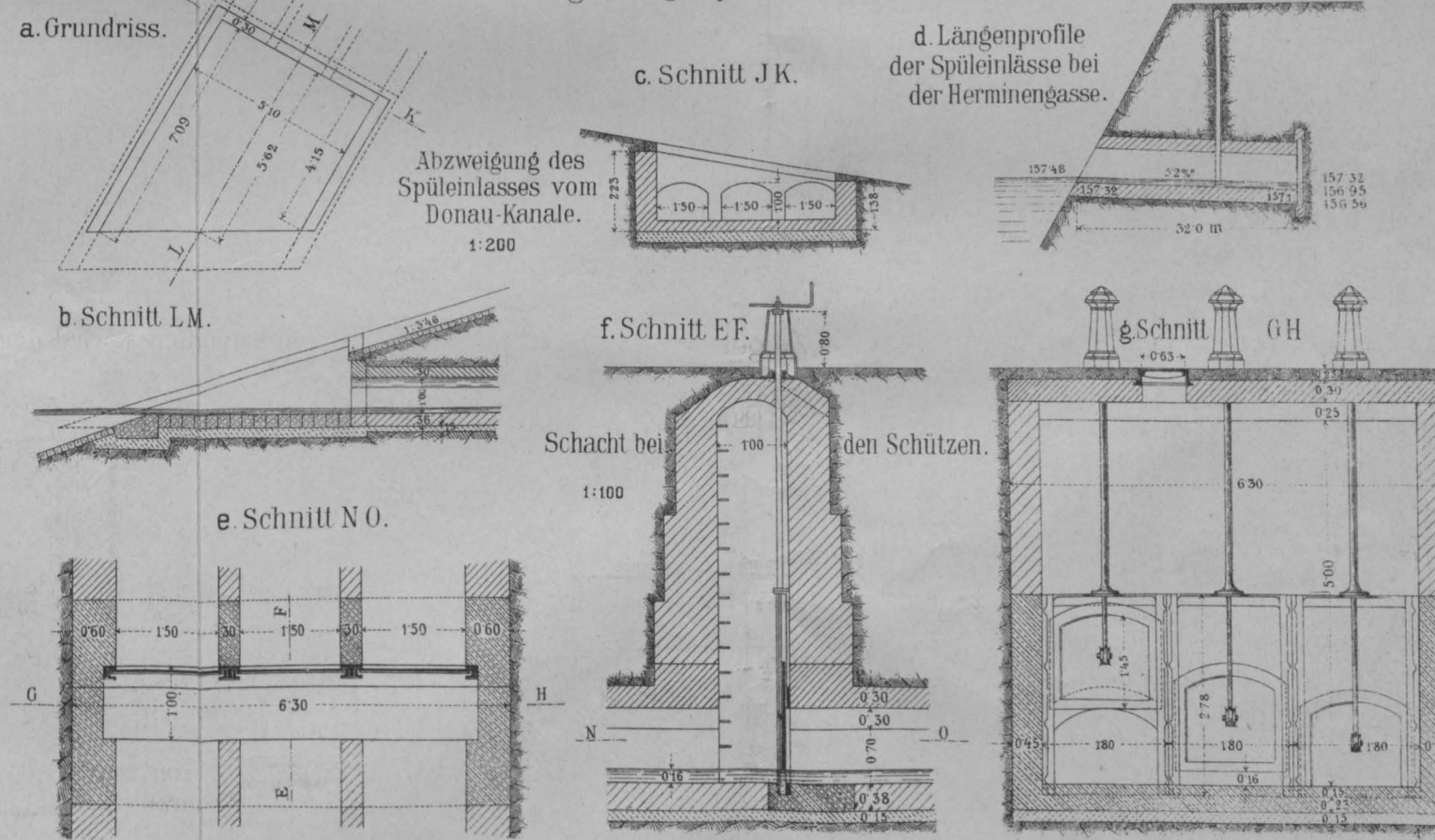


Fig. 8a-8g. Spüleinlässe.



Ueber das Hochwasser der Wien am 8. Juni 1892.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. Februar 1893, von **Carl Pascher**, Inspector der k. k. Staatsbahnen.

Im verflossenen Jahre hatte ich Gelegenheit, an dieser Stelle über die Hochwässer der Wien im Allgemeinen zu sprechen und hiebei eingehend zu erörtern, wie man aus den Beziehungen zwischen der Regenmenge und Abflussmenge auf jene Wassermenge schließen kann, die bei dem voraussichtlich größten Hochwasser durch den Wienfluss zu bewältigen sein wird; heute bin ich in der angenehmen Lage, über ein mittlerweile eingetretenes Hochwasser im Besonderen zu berichten.

Wie Sie sich, meine Herren, vielleicht erinnern werden, bin ich in meinem Vortrage von dem Grundsatz ausgegangen, daß man

1. nothwendigerweise wissen muss, wie viel Wasser als Regen in der Zeiteinheit vom Himmel fällt, wenn man die Wassermenge, die in derselben Zeiteinheit einem Flussgerinne zugeführt wird, angeben soll;

2. daß man unbedingt jene Regendauer ermitteln muss, die nothwendig ist, damit der größte Hochwasserstand eintreten kann. Bekanntlich tritt eine Hochwasserculmination nur dann ein, wenn es so lange regnet, als die Wässer aus dem entferntesten Theile des Niederschlagsgebietes brauchen, um zu jener Flussstelle, wo die Wassermenge gemessen wird, zu gelangen. Hiebei ist die Höhe des Wasserstandes zur Zeit der Culmination selbstverständlich von der Intensität des Regens abhängig;

3. daß der sogenannte Abfluss-Coefficient bekannt sein muss, d. h. daß man wissen muss, wie viel von der Regenmenge durch die Vegetation und vom Terrain aufgesogen wird und wie viel verdunstet, bzw. welcher Theil der Regenmenge dem Bachgerinne wirklich zufällt.

Nachdem die Regendauer durch das Thalgefälle, dann durch das Verhältnis zwischen der Fläche des Gebietes und der Länge des Flusslaufes und zum Theil auch durch die Bodencultur bestimmt ist, so haben wir uns über diesen Factor nicht weiter zu verbreiten, erwähnen will ich nur, daß sich für das Wienthal 10 Stunden als Minimal-Regendauer für das Zustandekommen eines Hochwasserculmination ergibt. Die Regenmenge und die Abfluss-Coefficienten anbelangend liegt die Sache nicht so einfach, weil man für die Abfluss-Coefficienten zu einer richtigen Ziffer nur dadurch gelangen kann, daß man aus genauen Regenmessungen und gleichzeitigen Messungen der im Gerinne abgelaufenen Wassermengen das Verhältnis beider ermittelt. Zu diesem Behufe wollen wir zuerst die Regenmessungen besprechen.

Noch vor einem Jahre bestanden im Wienthale nur zwei Regenmesser (Hadersdorf und Mauerbach), die allein durchaus nicht genügten um ein richtiges Bild von der Vertheilung und Menge eines Regens zu schaffen. Um diesem Uebelstande abzu- helfen, habe ich dem Wiener Stadtbauamte den Vorschlag gemacht, eine Anzahl Regenmesser längs der Westbahnstrecke aufzustellen und mich für deren Bedienung sorgen zu lassen. Der Vorschlag wurde angenommen und am 1. Jänner 1892 6 Stationen, u. zw. Westbahnhof (Penzing), Hütteldorf, Ober-Weidlingau, Tullnerbach, Pfalzau und Rekawinkel in Thätigkeit gesetzt. Diesem Umstande verdanke ich es, daß ich heute über den am 7. Juni 1892 eingetretenen Gussregen genauere Aufschlüsse hinsichtlich der Regenmenge geben kann. Mit Hilfe der Daten von 21 Stationen, von welchen die an der Bahnstrecke gelegenen genaue Angaben über die Dauer des intensiven Regens enthalten, wurde eine Regen- karte gezeichnet (siehe Fig. 1), welche die Vertheilung des

Regens über das Gebiet der Wien mit erwünschter Genauigkeit darstellt. Aus dieser Karte und aus dem dazugehörigen Ver- zeichnisse ersieht man, daß die Regenhöhe ungleichmäßig war und zwischen 37.5 bis 66.0 mm schwankte. Ebenso wie die Gesamtregenhöhe war auch die Intensität pro Stunde ungleich- mäßig, wie aus der in Fig. 2 nach den Angaben des selbst- registrirenden Regenmessers auf der Hohenwarte dargestellten stündlichen Regenhöhen deutlich hervorgeht. Der genannte Registrirapparat gibt über den Verlauf des Regens ein sehr instructives Bild, seine Angaben wurden aber nur zur Controle der Wienthalstation benützt. In Wien begann der Regen am 7. Juni zwischen 6 und 7 Uhr Abends, nahm an Stärke bis 10 Uhr langsam zu und blieb dann ziemlich gleichmäßig stark bis 7 Uhr Früh am 8. Juni, von welchem Zeitpunkt an er bis 10 Uhr abnahm und in der 11. Stunde ganz aufhörte. Am 8. Juni Mittags trat dann neuerdings Regen ein, der mit wechseln- der Intensität bis zum Abend des 9. Juni anhielt. Laut den Aufschreibungen der Ombrometerstationen waren die Verhältnisse im oberen und mittleren Wienthale ganz ähnlich jener in der Umgebung, wie es bei einem so lange andauernden Regen nicht anders zu erwarten war.

In erster Reihe wollen wir die erste Regenperiode, für welche auch die Regenkarte gezeichnet ist, besprechen. Als Dauer des heftigen Regens haben die Stationen im Wienthale 10 Stunden angegeben, was mit der Regen-Curve auf der Hohenwarte über- einstimmt. Die Stundenintensität für die erste Regenperiode wurde für die Flächen mit verschiedener Regenhöhe unter der Voraus- setzung bestimmt, daß wie auf der Hohenwarte auch in den unweit gelegenen Wienthale 92% des Gesamtregens auf die Regen von besonderer Stärke entfallen. Als Maximum der Stunden- intensität ergab sich 6.07 mm, als Minimum 3.45 mm und im Mittel 5.2 mm. Das Mittel ist dabei in der Weise berechnet worden, daß die von den Isohyeten eingeschlossenen Flächen gleicher Intensität mit letzterer multiplicirt und die Summe der Producte durch die Gesamtfläche des Gebietes, welche bis zu den Cholera-canalén mit 203.7 km² planimetrisch bestimmt ist, dividirt wurde. Wie aus der Tabelle I. ersichtlich ist, ergaben sich für die Regen- menge folgende Werthe:

Durchschnittliche Gesamt-Regenhöhe 56.3 mm, Gesamt- Regenmenge 11.475.500 m³, durchschnittliche Höhe des starken Regens 51.8 mm Regendauer 10 Stunden, durchschnittliche Inten- sität pro Stunde 5.2 mm, Regenmenge pro Secunde 293.34 m³, Regenmenge pro Secunde und km² 1.44 mm.

In der zweiten Regenperiode am 8. Juni traten folgende Verhältnisse ein: Mittlere Gesamt-Regenhöhe 45.0 mm, Regen- dauer 22 Stunden, durchschnittliche Intensität pro Stunde 2.0 mm, Gesamt-Regenmenge 9.125.500 m³, Regenmenge pro Secunde 113.0 m³, Regenmenge pro Secunde und km² 0.55 m³.

Wenn wir auf diese Weise über die Regen, die im Wien- thale am 7. Juni 1892 geherrscht haben, genau informirt sind, so wird die Bestimmung des Abfluss-Coefficienten oder der Hoch- wasserabflussmengen leicht zu bewerkstelligen sein. Nehmen wir zuerst an, wir hätten die Abflussmenge zu bestimmen. Nachdem die Regendauer 10 Stunden betrug, so musste im Hochwasser- abflusse eine Culmination eintreten, d. h. es wäre das Wasser falls es in gleicher Intensität fortgereget hätte, nicht mehr gestiegen, aus welchem Grunde zur Zeit der Culmination in der Secunde

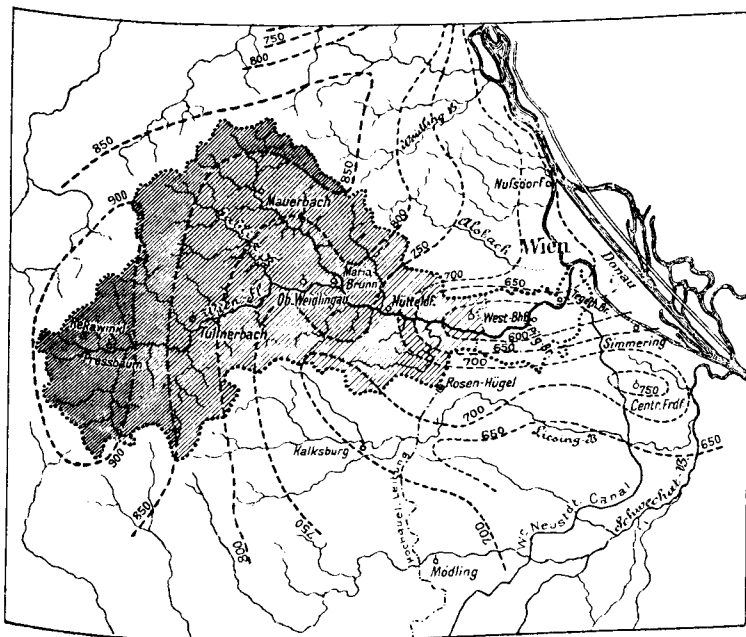


Fig. 3.

II. Regen- und Abflussverhältnisse im Wienthale 1892.

11. Regen- und Abflussverhältnisse im Wiesentale							
	Fläche des Gebietes in <i>km</i>	Jahres-Regenhöhe <i>mm</i>	Jahres-Regenmenge		Abfluss-Coefficient	Abflussmenge	
			im Ganzen	per <i>km</i> ²		im Ganzen	per <i>km</i> ²
	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³			
Zu- sam- men Im Durch- schnitt Per 1 Se- cunde	30.6	915	27,999.000	0.3			
	40.8	875	35,700.000				
	53.5	825	44,137.500				
	38.5	775	29,837.500				
	27.2	725	19,801.600				
	4.1	675	2 767.500				
	5.5	625	3,437.500				
3.5	550	2,025.000					
	203.7	—	165,705.600	813.478	—	49,711.680	244.043.4
	—	814	—	—	—	—	—
	—	—	5.26	25.7 Liter	—	1.573	7.7 Liter

A) Anzahl der Regenstationen in verschiedenen Ländern.

L a n d	Regen- stationen im Jahre 1890 insgesamt	Ein Regen- messer entfällt auf km ²	Anmerkung
Böhmen	767	67.8	{ 715 Stationen des hydro- graphischen Bureaus des Landesculturrathes
Sachsen	216	69.4	
Mähren	200	111.0	
England	2799	112.0	{ 181 Stationen des Natur- wissenschaftl. Vereines
Schweiz	281	145.0	
Württemberg . .	69	283.0	
Frankreich . . .	1759	300.0	Ohne Böhmen u. Mähren
Baden	47	320.0	
Italien	753	381.0	
Preußen	848	412.0	
Holland	79	417.0	
Oesterreich . . .	338	669.0	
Bayern	62	1225.0	
Ungarn	196	1658.0	
Rußland	930	5591.0	
Spanien	62	8646.0	
Indien (britisch) .	416	9100.0	

B) Regen in Europa.

Station	D a t u m			Regen- menge	Regen- dauer	Inten- sität per Stunde
	Jahr	Monat	Tag	mm	Stunden	mm
Erith-Croßmess, England	1891	Juli	6.	8.0	0.05	175.0
Thurcaston, England	1891	"	8.	12.7	0.08	153.0
Weybridge, England . .	1891	Aug.	1.	9.5	0.10	95.0
Edinburgh, England . .	1891	Juli	3.	10.2	0.15	68.0
Worcester, England . .	1891	"	3.	12.5	0.25	50.0
Rochefort, Frankreich .	1889	Juni	26.	44.0	0.30	132.0
Hillington, England . .	1891	Aug.	4.	20.7	0.33	62.0
Leden-Ugubort, England	1891	Juli	21.	17.5	0.50	35.0
Scheveningen, Niederld.	1889	"	13.	33.0	0.75	44.0
Rudolfsthal, Mähren . .	1890	Aug.	5.	40.5	1.0	40.5
Chemnitz, Sachsen . . .	1889	Mai	7.	18.7	1.0	18.7
Chemnitz, Sachsen . . .	1889	Juni	4.	19.95	1.0	19.95
Chemnitz, Sachsen . . .	1889	Juli	12.	25.1	1.0	25.1
Reichenbach, Sachsen . .	1889	Juni	3.	70.0	1.0	70.0
Willington, England . .	1891	"	25.	30.0	1.0	30.6
Krakau, Oesterreich . .	1889	Aug.	2.	40.0	1.0	40.0
Bastogne, Frankreich . .	1889	Mai	24.	40.0	1.0	40.0
Lausanne, Schweiz . . .	1889	Juni	2.	56.5	1.05	53.8
Nieder-Marsberg, Schweiz	1888	"	27.	104.2	1.25	83.4
Wien, Oesterreich . . .	1889	"	4.	22.2	1.4	15.8
Plombière, Frankreich .	1889	"	12.	123.30	1.5	82.0
Sichwald, Schweiz . . .	1887	Juli	27.	125.0	1.66	76.0
Burton, England	1891	Juni	25.	37.5	2.0	19.0
Weissenhof, Nied.-Oest.	1889	Juli	26.	39.0	2.0	19.5
Epinal sur mer, Frankr.	1885	Juni	25.	81.0	2.0	40.5
Wien, Oesterreich . . .	1885	Mai	17.	22.6	2.0	10.0
Canterbury, England . .	1891	Juli	27.	40.0	2.50	16.0
Freiberg, Sachsen . . .	1890	Aug.	7.	40.4	3.0	13.5
Selowitz, Mähren . . .	1890	Mai	25.	16.7	3.0	5.56
Podiowitz, Mähren . . .	1890	"	9.	30.0	3.0	10.0
Zuckmantel, Mähren . .	1890	Sept.	1.	30.4	3.0	10.1
Tiverton, England . . .	1890	Mai	25.	114.3	3.0	38.1
Polemídia, Cypern . . .	1880	Dec.	?	152.0	3.0	50.7
Gloucester, England . .	1891	Oct.	6.	33.0	3.0	11.0
Chemnitz, Sachsen . . .	1889	Juni	22.	55.71	3.0	18.6
Chemnitz, Sachsen . . .	1889	Juli	12.	40.0	3.0	13.33
Bern, Schweiz	1888	Aug.	17.	33.0	3.0	11.0
Crottendorf, Sachsen . .	1890	Mai	21.	34.9	3.30	10.6
Hohenstein, Sachsen . .	1890	Aug.	6.	35.0	3.40	10.3
Chemnitz, Sachsen . . .	1889	Juni	14.	40.0	3.7	10.8
Bern, Schweiz	1889	Oct.	10.	29.7	4.0	7.43
Tellerhäuser, Sachsen . .	1890	Aug.	7.	71.3	4.0	17.8
Budischau, Mähren . . .	1890	"	4.	41.5	4.5	9.22
Wien, Oesterreich . . .	1889	April	25.	11.9	4.9	2.4
Collmen, Sachsen	1890	Juni	7.	32.3	5.3	6.1
Goldenstein, Mähren . .	1890	Aug.	8.	43.6	5.5	7.9
Bern, Schweiz	1889	Juni	13. 14.	62.2	6.0	10.3
Grütlenburg, Sachsen . .	1890	"	15.	50.0	6.0	8.3
Dresden, Sachsen	1890	Nov.	23.	28.0	7.0	4.0
Chemnitz, Sachsen . . .	1890	"	23.	28.9	7.0	4.0
Goldenstein, Mähren . .	1890	Aug.	25.	45.6	8.0	5.7
Wien, Oesterreich . . .	1889	Oct.	2.	31.5	8.0	3.93
Rekawinkel, Nied.-Oest.	1892	Juni	7.	60.7	10.0	6.07
Reichenau, Sachsen . . .	1890	April	25.	33.6	10.0	3.4
Castasegna, Schweiz . .	1887	Aug.	13.	104.0	12.0	8.66
Bernhardin, Schweiz . .	1887	"	13.	109.0	12.0	9.0
Locarno, Schweiz	1887	"	13.	86.0	12.0	7.16
Faido, Schweiz	1887	"	13.	64.0	12.0	5.33
Poppitz b. Iglau, Mähren	1890	"	8.	53.2	15.5	3.4
Bern, Schweiz	1888	Oct.	2.	125.0	24.0	5.2
Locarno, Schweiz	1887	Aug.	16.	150.0	24.0	6.25
Sakately, Kaukasus . . .	1890	Sept.	17.	108.8	24.0	4.53
Fiume, Ungarn	1889	Oct.	20.	140.0	24.0	5.83
Auronzo b. Belluno, Ital.	1886	Dec.	21.	253.5	24.0	10.56
Genua, Italien	1886	Oct.	26.	129.4	24.0	5.4
Varzo, Italien	1886	Nov.	?	232.0	24.0	9.66
Scathwaite, England . .	1891	Aug.	24.	153.0	24.0	6.37
Nizza, Frankreich . . .	1889	Oct.	21.	113.0	24.0	4.70
St. Bonnet, Frankreich .	1889	"	10.	150.0	24.0	6.25
Chateau-Lambert, Frank- reich	1887	Dec.	9.	123.30 *)	24.0	5.1
St. Gallen, Schweiz . . .	1888	Sept.	1.	152.0	30.0	5.06
Caraganta, Spanien . . .	1853	Dec.	6./7.	492.0	42.0	11.7

*) Schmelzwasser ohne Regen.

C) Tropische Regen.

Station	Datum			Regen- menge	Regen- dauer	Inten- sität per Stunde
	Jahr	Monat	Tag	mm	Stunden	mm
Koka, Japan	1889	Aug.	19.	242.0	2.0	121.0
Hongkong, China . . .	1886	Juli	15.	218.7	3.0	72.9
Tanabe, Japan	1889	Aug.	19.	362.0	4.0	90.5
Port au Prince, Haïti .	1865	Mai	?	143.0	4.0	35.7
Windsor, Australien . .	1889	"	27.	106.0	5.0	21.0
Hongkong, China . . .	1889	"	30.	389.4	6.0	64.9
Boston, Jamaica . . .	1888	"	14.	299.1	12.0	25.0
Boston, Jamaica . . .	1888	"	8./9.	459.0	15.0	30.6
Tanabe, Japan	1889	Aug.	19./20.	902.0	16.0	56.4
Boston, Jamaica . . .	1888	Mai	14.	655.0	22.0	29.8
Madras, Indien	1887	Oct.	24.	458.0	24.0	19.1
Windsor, Australien . .	1889	Mai	27./28.	322.0	24.0	13.4
Yuasee, Japan	1889	Aug.	19.	520.8	24.0	21.7
Madras, Indien	1846	Oct.	21.	523.0	24.0	21.8
Calcutta, Indien . . .	1887	Aug.	24.	253.0	24.0	10.5
Hongkong, China . . .	1889	Mai	29./30.	866.0	38.0	22.7
Mocha-Pflanzung, Ceylon	1839	Sept.	8./10	864.0	96.0	9.0

D) Regenstationen in Wien und Umgebung.

Post Nr.	N a m e	See- höhe	Regenhöhe		
			im ganzen Jahre	am 7. Juni	am 8. Juni
			1892		
1	Eisernes Thor	830	—	39.4	44.5
2	Hadersdorf	230	797.0	55.0	41.4
3	Hütteldorf	212	704.2	44.9	17.6
4	Kalksburg	263	703.0	30.0	44.3
5	Maria-Enzersdorf . . .	220	682.0	32.0	28.5
6	Mauerbach	300	820.0	59.2	50.2
7	Mödling	240	—	33.2	28.2
8	Ober-Weidlingau . . .	240	762.8	62.5	51.0
9	Pfaffau	330	914.3	65.5	47.6
10	Rekawinkl	348	921.1	64.2	56.5
11	Tullnerbach	289	812.6	54.8	45.0
12	Weissenhof	329	828.0	25.7	32.4
13	Wien, Centralfriedhof .	170	757.1	38.2	24.7
14	" Hohe Warte	203	696.0	33.9	23.8
15	" Laaerberg	256	—	29.2	15.7
16	" Lagerhaus	160	644.8	30.2	23.1
17	" Rathhaus	186	—	18.6	12.4
18	" Rosenhügel	244	743.0	43.0	40.1
19	" Schmelz	240	617.0	41.3	32.3
20	" Skodagasse	—	708.3	32.6	—
21	" Westbahnhof	210	518.4	33.4	18.9

wenn das Hochwasser von der ersten Regenperiode allein abgelaufen wäre, benützt werden muss. Auf dieser Basis die gerechneten 1.26 m aufgetragen, gibt den höchsten Punkt der Pegelcurve so wie er wirklich abgelesen wurde. Zur größeren Deutlichkeit sind die von den Pegelcurven der zwei verschiedenen Hochwässer eingeschlossenen Flächen verschieden schraffirt.

Stellen wir die Daten über die Abflussmengen zusammen, so ergibt sich:

A. Für die erste Regenperiode:

Abfluss-Coëfficient 0.5, Gesamtabflussmenge 5,739.500 m³, Gesamtabflussmenge pro Secunde zur Zeit des höchsten Wasserstandes 146.67 m³, durchschnittliche Abflussmenge pro Secunde und km² zur Zeit des höchsten Wasserstandes 0.72 m³.

B. Für die zweite Regenperiode:

Abfluss-Coëfficient 0.5, Gesamtabflussmenge 4,563.250 m³, Abflussmenge pro Secunde zur Zeit des höchsten Wasserstandes

56.5 m³ durchschnittliche Abflussmenge pro Secunde und km² zur Zeit des höchsten Wasserstandes 0.28 m³.

Der Vollständigkeit halber will ich hier unter Hinweis auf die Regenkarte Fig. 3, und die zugehörige Jahresübersicht (Tab. II.) anführen, daß sich für das ganze Jahr 1892 die Regendaten wie folgt ergeben: Mittlere Jahres-Regenhöhe 814.0 mm, Gesamt-Regenmenge 165.705.600 m³, Regenmenge pro Secunde

E) Jahresübersicht der Regenmengen im Wienthale 1892.

Monat	Mo- nats- summe	Maxi- mum	am	Dauer des Ma- ximums in Stunden	Zahl der Tage mit		Schnee- höhe m
					Regen	Schnee	
Westbahnhof.							
Jänner	27.4	7.0	9.	—	5	6	0.14
Februar	30.6	11.1	7.	—	6	8	0.09
März	20.1	8.0	14.	—	2	8	0.12
April	39.7	21.7	30.	6	10	—	—
Mai	46.3	11.5	31.	2	11	—	—
Juni	108.8	33.4	7.	12	16	—	—
Juli	72.2	19.5	18.	16	11	—	—
August	17.4	5.6	22.	—	7	—	—
September	87.0	22.3	4.	24	8	—	—
October	46.6	14.6	21.	24	9	—	—
November	11.4	4.8	2.	24	1	2	0.06
December	10.9	3.0	15.	—	3	7	0.06
Jahresmenge . .	518.4	33.4	7. Juni	12	89	31	0.47

Hütteldorf.							
Jänner	26.8	8.3	10.	—	4	8	0.15
Februar	42.9	15.5	7.	8	3	12	0.24
März	28.9	8.1	14.	—	2	8	0.20
April	72.6	39.6	30.	6 1/4	10	—	—
Mai	61.9	16.0	5.	2	10	—	—
Juni	149.6	44.9	7.	12	17	—	—
Juli	82.5	27.0	18.	16	9	—	—
August	41.5	21.9	22.	1 1/2	8	—	—
September	114.9	30.9	4.	24	8	—	—
October	57.4	15.7	21.	24	14	—	—
November	14.5	6.5	25.	—	1	2	0.10
December	10.7	3.5	4.	—	2	5	0.07
Jahresmenge	704.2	44.9	7. Juni	—	88	35	0.76

Ober-Weidlingau.							
Jänner	35.3	8.3	10.	—	4	8	0.20
Februar	39.0	14.3	7.	8	2	10	0.31
März	24.7	8.7	14.	—	1	7	0.16
April	62.7	27.1	30.	7	9	—	—
Mai	52.9	17.2	5.	10	11	—	—
Juni	201.0	62.0	7.	12	15	—	—
Juli	96.8	35.0	18.	17	10	—	—
August	16.8	6.0	22.	22	5	—	—
September	151.0	47.4	4.	24	10	—	—
October	56.9	15.4	21.	—	9	1	0.15
November	16.6	11.0	25.	—	1	1	0.12
December	9.1	4.5	15.	—	2	1	0.03
Jahresmenge	762.8	62.0	7. Juni	—	79	28	0.97

Tullnerbach.							
Jänner	56.2	11.7	25.	—	8	4	0.28
Februar	53.2	19.4	7.	8	5	11	0.27
März	47.5	12.7	14.	—	1	8	0.40
April	58.9	30.5	30.	9	12	—	—
Mai	55.6	14.7	5.	14	10	—	—
Juni	194.8	54.8	7.	13	16	—	—
Juli	103.7	43.2	18.	16	10	—	—
August	17.2	7.0	1.	—	5	—	—
September	136.8	43.0	4.	24	8	—	—
October	57.2	15.0	21.	—	11	2	0.20
November	19.9	10.7	25.	—	3	2	0.15
December	11.6	3.5	4.	—	1	6	0.10
Jahresmenge	812.6	54.8	7. Juni	—	90	33	1.40

Monat	Mo- nats- summe	Maxi- mum	am	Dauer des Ma- ximums in Stunden	Zahl der Tage mit		Schnee- höhe m
					Regen	Schnee	
P f a l z a u.							
Jänner	94.1	20.3	25.	—	6	15	0.68
Februar	48.0	15.0	7.	8	2	15	0.45
März	42.5	11.2	14.	—	1	12	0.42
April	80.7	37.0	30.	10	12	—	—
Mai	60.3	13.5	5.	—	14	—	—
Juni	207.9	65.5	7.	13	18	—	—
Juli	109.6	43.0	18.	16	10	—	—
August	35.9	8.1	22.	1	7	—	—
September . . .	133.3	43.2	4.	24	8	—	—
October	68.8	16.5	19.	15	11	2	0.20
November . . .	20.4	11.2	25.	12	1	2	0.13
December . . .	12.8	5.0	15.	—	2	3	0.06
Jahresmenge .	914.3	65.5	7. Juni	—	92	49	1.94
R e k a w i n k l.							
Jänner	100.6	22.1	25.	—	6	15	0.70
Februar	46.5	13.1	7.	—	2	16	0.42
März	41.3	9.2	14.	—	1	12	—
April	71.4	29.4	30.	10	12	—	—
Mai	56.6	12.5	5.	—	14	—	—
Juni	215.1	64.2	7.	13	19	—	—
Juli	111.7	42.8	18.	16	10	—	—
August	27.9	5.6	9.	—	8	—	—
September . . .	153.5	45.1	4.	24	10	—	—
October	62.9	13.2	21.	11	10	5	0.30
November . . .	21.2	11.0	25.	13	2	3	0.13
December . . .	12.4	3.6	4.	—	2	3	0.08
Jahresmenge .	921.1	64.2	7. Juni	—	96	54	1.63

5.26 m³, Gesamt-Regenmenge pro km² 813.478 m³, Regenmenge pro 1 Secunde und 1 km² 25.8 l.

Ich darf hiebei nicht unerwähnt lassen, daß das Jahr 1892 gegen das aus der Periode 1845—1881 für die Hohenwarte resultirende Mittel zu nass war, u. zw. war die Jahres-Regen-höhe von 1892 um rund 100 mm höher als die mittlere.

Jahres-Regen-höhe der Hohenwarte Maximum 796 mm (im Jahre 1878) Minimum 421 mm (im Jahre 1858.) Mittel 594 mm.

Im Verhältnisse hiezu würde sich für das Wienthal das Mittel der Jahres-Regen-höhe mit 710 mm, das Minimum mit 520 mm und das Maximum mit rund 1000 mm ergeben.

Für die im ganzen Jahre 1892 im Wienthale abgelflossenen Wassermengen kann ich leider keine stichhaltigen Angaben machen, weil im Stadtgebiete die Wasserstände nur bei Hochwässern und da, wie wir gesehen haben, nur unvollständig abgelesen bzw. erhoben werden und sonach die Basis für die Ermittlung des Abfluss-Coëfficienten fehlt. Erst in den letzten Tagen wurde mir mitgetheilt, daß die Unternehmung für eine Wienthal-Wasserleitung im Wienthale schon durch mehrere Jahre genaue Erhebungen über die abfließenden Wassermengen vornimmt. Sollten mir diese Daten mitgetheilt werden, so wäre es möglich, das Verhältnis zwischen der Jahres-Regenmenge und der Abflussmenge zu ermitteln. Vielleicht bin ich später in der Lage, darüber Mittheilungen zu machen; vorläufig bin ich darauf angewiesen, den Abfluss-Coëfficienten zu schätzen. Ich halte dafür, daß 0.3 ein den Verhältnissen an- gemessener Werth für den Jahresdurchschnitt sein dürfte. Rechnet man damit, so ergibt sich für 1892 eine Jahresabflussmenge von 49,711.680 m³, eine ganz respectable Ziffer, in Anbetracht derer man sich fragen muss, warum man solche Massen unbenützt ab-

fließen lässt. Wenn man dieses Wasser schon nicht trinken will, so sollte es doch als Nutz- oder Kraftwasser Verwendung finden. Allerdings wird eingewendet, daß bei einem Bruche der herzustellenden Reservoirs unberechenbare Folgen eintreten könnten und man die Stadt einer solchen Gefahr nicht aussetzen darf. Diese Gefahr ist aber leicht zu vermeiden, wenn man dafür vorsorgt, daß bei Hochwasser das gesammte Wasserquantum unabhängig vom Reservoir und ohne Schädigung desselben seitlich abgeleitet wird. Die Sache lässt sich an einem Beispiele am besten klarlegen. Nehmen wir an, im Gablitzthal wäre ein Reservoir herzustellen. Da dieses Thal ein Niederschlagsgebiet von 23 km² besitzt, so wären nach der von mir aufgestellten Tabelle*) bei dem für das Hochwasser- Maximum vorauszusetzenden Wolkenbruche, der anetrachts der geringen Niederschlagsfläche nur kurze Zeit zu dauern braucht und deshalb eine Stundenintensität von 43 mm besitzen könnte, rund 8 m³ Wasser pro Secunde und Quadratkilometer, oder für das ganze Gebiet zusammen 204 m³ Wasser abzuführen. Wenn man ein Umlaufgerinne herstellt, das diese Wassermenge bewältigen kann, so kann für den Bestand der Reservoirs, auch dann, wenn es bei Beginn des Wolkenbruchs gefüllt sein sollte, keine Gefahr eintreten. Allerdings sind schon viele Reservoirbrüche vorgekommen, und ist dabei viel Unheil angerichtet worden; wenn man aber den Ursachen nachgeht, so findet man, daß in allen Fällen für die Ableitung des Hochwassers ungenügend vorgesorgt war und demnach die Brüche einem Constructionsfehler zuzuschreiben sind. Heute ist der Ingenieur, vorausgesetzt, daß er die meteorologischen Daten zweckmäßig zu verwerthen versteht, in der Lage, solche Fehler zu vermeiden.

Ich will Ihnen, meine Herren, zum Schlusse noch einige Mittheilungen über den heutigen Stand des Regenmessungswesens machen, zu welchem Behufe ich Ihnen drei Tabellen mittheile. Die Tabelle A zeigt uns, wie verschieden die Dichte des Ombrometer-netzes in den verschiedenen Ländern ist. Daß Böhmen mit einem Regenmesser auf 69 km² Niederschlagsgebiet obenan steht, kann uns als Oesterreicher nur freuen. Im Interesse der Wissenschaft wäre aber zu wünschen, daß auch in den anderen Provinzen des Reiches die auf diesem Gebiete noch herrschende Finsternis aufgehellt werden möchte — hoffentlich gelingt dies recht bald dem im Entstehen begriffenen hydrographischen Reichsamte. In einer zweiten Tabelle B habe ich die Daten über die in den letzten Jahren vorgekommenen intensivsten Regen nach den Jahrbüchern der verschiedenen meteorologischen Centralanstalten zusammengestellt. Sie finden darin, daß die Daten ebenso wie bei der im Vorjahre veröffentlichten Tabelle**) nach der Regendauer geordnet sind, und können aus der Rubrik „Stundenintensität“ ersehen, daß auch in der neuesten Zeit in Europa bei bestimmter Regendauer keine größeren Intensitäten, als die bisher bekannt gewordenen, vorgekommen sind. In der Tabelle C habe ich die Daten über die bisher gemessenen intensivsten Regen der tropischen Zone zusammengestellt. Diese Tabelle zeigt allerdings, daß in der Region der tropischen Regen der Himmel ganz außerordentlich große Wassermassen zur Erde sendet, aber einen Anlass zur Beunruhigung bietet sie uns trotzdem nicht, weil bei uns die Bedingungen für die Regenbildung ganz andere als in den Tropen sind.

Der Vollständigkeit wegen werden in der Tabelle D die Regenhöhen der Ombrometer-Stationen im Wienthale und dessen Umgebung für den 7. und 8. Juni 1892 und in der Tabelle E Jahresübersichten der Daten der Stationen im Wienthale allein in der nun üblichen Form mitgetheilt.

*) Siehe Ztschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. Jahrg. 1891, S. 327.

**) Siehe Ztschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver., Jahrg. 1892, S. 322.

Die Wasserversorgung Budapests.

Von Ingenieur **Victor Berdenich** in Budapest.

Die bedeutenden Fortschritte, welche in neuerer Zeit auf den verschiedenen Gebieten der hygienischen Wissenschaften eintreten, sind für die Gestaltung der sanitären Wohlfahrtseinrichtungen und die bezüglichlichen öffentlichen Anlagen der Städte von höchster Wichtigkeit. Besonders das Erstehen der Bacteriologie hat die Schöpfungen der Gesundheitstechniker in neue Bahnen gelenkt. Die Hypothese, daß die Luft, der Boden und die Gewässer, diese wichtigsten Gemeinsschätze der Menschheit, die gefährlichsten Züchter und Träger und somit Vermittler aller Krankheitskeime sein können, sind durch zahlreiche Erfahrungen bestätigt worden, es erscheint daher nur natürlich, daß das Hauptaugenmerk aller Stadtverwaltungen in erster Reihe auf die möglichste Verhütung von Luft-, Boden- und Wasserverunreinigungen gerichtet ist. Diesem Erkenntnisse verdanken wir die allgemein gewordenen Bestrebungen zur Förderung der öffentlichen Wohlfahrtseinrichtungen, hauptsächlich aber hinsichtlich Beschaffung von gesundem, reinem Trinkwasser und die Reinhaltung des Bodens.

Auch Budapest ist schon seit Jahren mit der Verwirklichung neuer, der Größe und Ausdehnung der Stadt, sowie den Anforderungen der modernen Gesundheitstechnik entsprechenden Wasserversorgungs-Anlagen beschäftigt, da die bisherigen mit der rapiden Entwicklung der Stadt nicht Schritt gehalten haben. Die neue, Donaulinksseitige Wasserversorgungs-Anlage befindet sich wohl noch im Stadium der Projectverfassung, doch dürfte dieselbe in ganz kurzer Zeit zur Verwirklichung gelangen, denn es wird kaum eine zweite gleichgroße Stadt des Continents hinsichtlich der Wasserversorgung in solch' trauriger Lage sein, wie gegenwärtig noch Budapest. Ich glaube den traurigen Zustand genügend zu charakterisiren, wenn ich hervorhebe, daß ein guter Theil der Stadt seit circa zehn Jahren unfiltrirtes Donauwasser als Trinkwasser consumirt, welches an einer Stelle dem Strome entnommen wird, vor welcher stromaufwärts innerhalb einer Strecke von 1000 m mehrere Canäle, welche auch die Effluvia mehrerer Krankenhäuser, einer Irrenanstalt, chemischer Fabriken u. s. w. abführen, in den Strom einmünden, und deren Spüljauche direct der Wasserentnahmestelle zugeschwemmt wird; daß bei solcher Wasserversorgung sämtliche epidemischen Krankheiten ständig grassiren, ist wohl leicht erklärlich. Den besten Beweis der Unhaltbarkeit der gegenwärtigen Wasserversorgungs-Verhältnisse lieferte wohl die vorjährige Cholera-Epidemie, welche ihre Opfer überwiegend aus den mit unfiltrirtem Wasser versorgten Stadttheilen holte, so daß man zur Absperrung dieser Leitung schreiten musste, wodann auch die Epidemie augenscheinlich und rapid abnahm.

Budapest, vielmehr die damals noch getrennten Städte Pest und Ofen, waren noch bis Ende der Sechziger Jahre ohne jedwede Wasserleitung; die Bewohner der beiden Städte deckten ihren Wasserbedarf aus den in großer Anzahl vorhandenen Brunnen. Je mehr jedoch die Verbaueung des Stadtgebietes vor sich ging, umso mehr musste an die Anlage einer einheitlichen Wasserversorgung herangetreten werden, da in Folge der mangelhaften Canalisation und der ungünstigen Grundwasserverhältnisse die Inficirung der Brunnen immer mehr überhand nahm. Bereits im Jahre 1867 wurde zum Zwecke der Projectverfassung für ein, das alte Pest versorgendes Wasserwerk Wilhelm Lindley nach Pest berufen und wurde auch noch im selben Jahre nach dessen Plänen das theilweise noch heute im Betrieb befindliche donaulinksseitige, bloß als Provisorium gedachte Wasserwerk erbaut.*) Die Wassergewinnungs-Anlage wurde in der Leopoldstadt (V. Bezirk) am Donau-Ufer angelegt; ursprünglich wurde aus drei verticalen Brunnen Wasser geschöpft.

*) Die nachstehenden, auf diese Anlage Bezug habenden Daten sind den vom Budapest Wasserwerksdirector Johann Wein verfassten, amtlichen, von der Hauptstadt Budapest herausgegebenen Zusammenstellungen über das „Budapester Wasserwerk“ 1882 entnommen.

Zu dieser Zeit wurden auch die zwei großen, schon für das definitive Wasserwerk berechneten Hochreservoirs von 1000 m³ Inhalt am Steinbrucher Altberg erbaut; das zu diesem von der Pumpstation führende 5088 m lange Hauptrohr ist schon im Hinblick darauf entsprechend dimensionirt. Den Betrieb besorgten zwei von der Berliner Borsig'schen Maschinenbau-Anstalt gelieferte, mit Mayer'scher Steuerung versehene Condensations-Dampfmaschinen von je 50 HP. Kurze Zeit nach Eröffnung musste bereits ein vierter Brunnen gebohrt werden; im Jahre 1872 wurde eine dritte Dampfmaschine aufgestellt. Noch in demselben Jahre wurden behufs Vergrößerung des ganzen Werkes Verhandlungen eingeleitet und auf Grund derselben nach den Plänen des gegenwärtigen Wasserwerksdirectors J. Wein der Erweiterungs-Ausbau im Jahre 1878—79 mit einem Kostenaufwande von 300.000 fl. vorgenommen, u. zw. in der Weise, daß zu den bereits bestehenden vier Saugbrunnen noch ein 4.5 m unter Donau-Nullpunkt, parallel mit der Stromrichtung der Donau verlegter, 597 m langer horizontaler Sammelstollen hergestellt, zu der dritten Maschine aber eine Zwillingmaschine eingestellt wurde. Hiedurch war die Leistungsfähigkeit des Wasserwerkes auf circa 20.000 m³ pro Tag erhöht worden. Wegen des in unmittelbarer Nähe der Wassergewinnungs-Anlage erfolgenden Baues des Parlamentsgebäudes wurde der Umbau des Wasserwerkes nöthig. Später (1888) wurde der Sammelstollen auf circa 1200 m nordwärts verlängert und die Pumpstation wieder vergrößert: endlich im Jahre 1889 auch eine Kunstfilter-Anlage eingerichtet, so daß die gegenwärtig bestehende und den donaulinksseitigen (Pester) Stadttheil versorgende Wasserwerks-Anlage innerhalb 20 Jahren viermal vergrößert und umgebaut wurde, bis sie die heutige Maximal-Leistungsfähigkeit von circa 60.000 m³ pro Tag erlangte. Daß aber dieses provisorische, nur in Folge zwingender Noth allmähig erweiterte Werk weder qualitativ noch quantitativ den heutigen gesteigerten Anforderungen entspricht, beweisen die seit Jahren acut gewordenen Wassermisereen, mit welchen dieser circa 400.000 Einwohner fassende Stadttheil ständig zu kämpfen hat, trotzdem das für den donaurechtsseitigen (Ofner) Stadttheil im Jahre 1883 erbaute Wasserwerk schon seit Jahren zur Aushilfe auch für den Pester Theil herangezogen wird.

Das Ofner Wasserwerk wurde im Jahre 1881 nach den Plänen des Wasserwerksdirectors Johann Wein nach dem System der natürlichen Filter mit einem Kostenaufwande von 1.700.000 fl. erbaut; die Wassergewinnung erfolgt durch einen 200 m langen, mit dem Donau-Ufer parallel und von diesem 20 m entfernt, 6.5 m tief in eine mächtige Kieselsschicht gelegten horizontalen Stollen von 6 m lichten Durchmesser, durch welchen die vom Ofner Gebirge gegen den Donaustrom gravitirenden unterirdischen Quelläufe aufgefangen werden. Das gewonnene Tiefquellwasser ist quantitativ bestens entsprechend; das Werk liefert täglich im Durchschnitt 33.000 m³ Wasser, von welchem Quantum 10.000 m³ täglich und ständig über die Margarethenbrücke nach dem Pester Stadtgebiet geleitet werden. Die Wasservertheilung vermitteln sieben, an verschiedenen Höhenpunkten im Ofner Gebirge vertheilte Wasserreservoirs (vgl. Fig. 1). Die Wasser-Förderung besorgen drei Dampfmaschinen, von welchen eine als Reserve dient. Obwohl die Wasserversorgung Ofens qualitativ und quantitativ entsprechend ist, muss dennoch auch schon eine Erweiterung des Werkes in Erwägung gezogen werden, da der Ausbau des Ofner Stadtgebietes immer mehr vorschreitet und die Nothwendigkeit der Errichtung neuer Versorgungszonen bereits entstanden ist. Das 200 m lange horizontale Sammelrohr soll nun um 250 bis 400 m verlängert und in's Maschinenhaus eine weitere Pumpe eingestellt werden, um die Lieferungsfähigkeit dieses Wasserwerkes auf 50.000—60.000 m³ zu erhöhen. Die diesbezüglichen Unterhandlungen sind bereits im Gange und belaufen sich nach approximativer Berechnung die Kosten dieser Erweiterung auf circa 200.000 fl. Von Interesse dürften noch die auf dieses Wasser-

werk Bezug habenden statistischen Daten über die Betriebsentwicklung desselben sein, welche in Tabelle I*) enthalten sind. Der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Tag und Kopf, welcher im Jahre 1882 46 l betrug, stieg bis zum Jahre 1890 auf 160 l, innerhalb acht Jahren also auf das 3·5fache. Sehr bedeutend sind die Schwankungen zwischen dem kleinsten und größten Wasserverbrauch, welcher zwischen 9000 und 26.000 m³ schwankt, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, daß im Sommer gelegentlich des größten Wasserverbrauches eine bedeutende Anzahl im Winter unbewohnte, mit Gärten versehene Villen den Wasserverbrauch erhöhen. Laut den amtlichen Ausweisen betrugen die Einnahmen des Ofner Wasserwerkes im Jahre 1890 fl. 183.735, die Ausgaben fl. 91.673, so daß ein Reingewinn von fl. 92.062 ausgewiesen werden konnte.

Um auch die donaulinksseitige Wasserwerks-Anlage kurz zu kennzeichnen, sei hervorgehoben, daß deren Leistungsfähigkeit heute inclusive der unfiltrirten Wasser liefernden Anlage circa 70.000 m³ beträgt; dieselbe liefert theils mittelst natürlicher

Filtration gewonnenes Grundwasser, theils mittelst Kunstfilter gereinigtes Donauwasser, endlich auch unfiltrirtes Donauwasser. Die Wassergewinnung besorgen die vier verticalen Lindley'schen Brunnen und der durch Wein erbaute, jetzt 1195 m lange Sammelstollen, sowie acht ausgedehnte Sandfilter-Anlagen. Die verticalen Brunnen und der horizontale Sammelstollen, dessen Durchmesser 35—85 cm misst, liefern größtentheils das dem Donaustrom zueilende unterirdische Grundwasser und wird die Lieferungsfähigkeit derselben immer voll ausgenützt. Die Ergiebigkeit dieser Brunnen variiert je nach dem Wasserstande der Donau bei normalem Betrieb zwischen 18 bis 30.000 m³, kann jedoch bei forcirtem Betrieb, wie dies z. B.

in den Monaten Juli und August der Fall ist, bis auf 40.000 m³ pro 24 Stunden gesteigert werden. Die Lieferungsfähigkeit der Kunstfilter-Anlage beträgt im Durchschnitte circa 25.000 m³ pro Tag, natürlich nimmt auch dieses Quantum bedeutend zu oder ab, je nachdem das zur Filtration gelangende Donauwasser mehr oder weniger verunreinigt ist. Der Tagesverbrauch des Pester Stadtgebietes schwankt nun zwischen 50.000—80.000 m³; das Minus wird nun durch unfiltrirtes Donauwasser ergänzt, wobei zu berücksichtigen ist, daß auch noch 10.000 m³ Wasser von der Ofner Seite herübergeleitet werden. Durchschnittlich wird daher täglich circa 20.000 m³ unfiltrirtes Donauwasser consumirt, welches wohl selten als Nutzwasser, nie aber zu Trinkzwecken geeignet ist. Zum Ausgleich des sehr variablen Wasserverbrauches sind auf der Pester Seite drei Hochreservoir in Verwendung, von welchen zwei mit je 10.800 m³ Inhalt am Steinbrucher Altberg mit der Sohle 33·6 m über Donau-Nullpunkt (der Donau-Nullpunkt liegt 96·378 m über dem Wasserspiegel der Adria), in einer Entfernung von rund 8000 m von der Pumpstation am entgegengesetzten Ende der

Stadt gelegen sind. Das dritte Reservoir ist in einem neben dem neuen Wettrennplatze am Herminenfelde erbauten, von der Pumpstation 5088 m entfernten Wasserthurme untergebracht und dient speciell zur Aufspeicherung und Druckausgleichung für die unfiltrirtes Wasser liefernde sog. Fabriksleitung. (Siehe Situationsplan, Fig. 1.) Die Wasservertheilung wird durch drei von der Pumpstation ausgehende, die ganze Stadt durchziehende Hauptrohrstränge vermittelt, von welchen zwei je mit 600 mm Lichtweite in je eines der Steinbrucher Reservoir und der dritte mit 400 mm Lichtweite in das Herminenfelder Reservoir führen. Von den 600 mm Hauptrohrsträngen führt der eine das Wasser der Naturfilter-Brunnen, der zweite das künstlich filtrirte Wasser, hingegen der 400 mm Rohrstrang überwiegend unfiltrirtes Wasser führt. Alle drei Hauptrohrstränge sind wohl nach dem Verästelungssystem angelegt, doch möglichst mit dem nach dem Circulations-System ausgebildeten Stadtröhrennetz verbunden, so daß die Wasservertheilung mit directem Drucke der Pumpwerke unmittelbar von diesen Hauptrohrsträngen besorgt wird; die Reservoir dienen nur

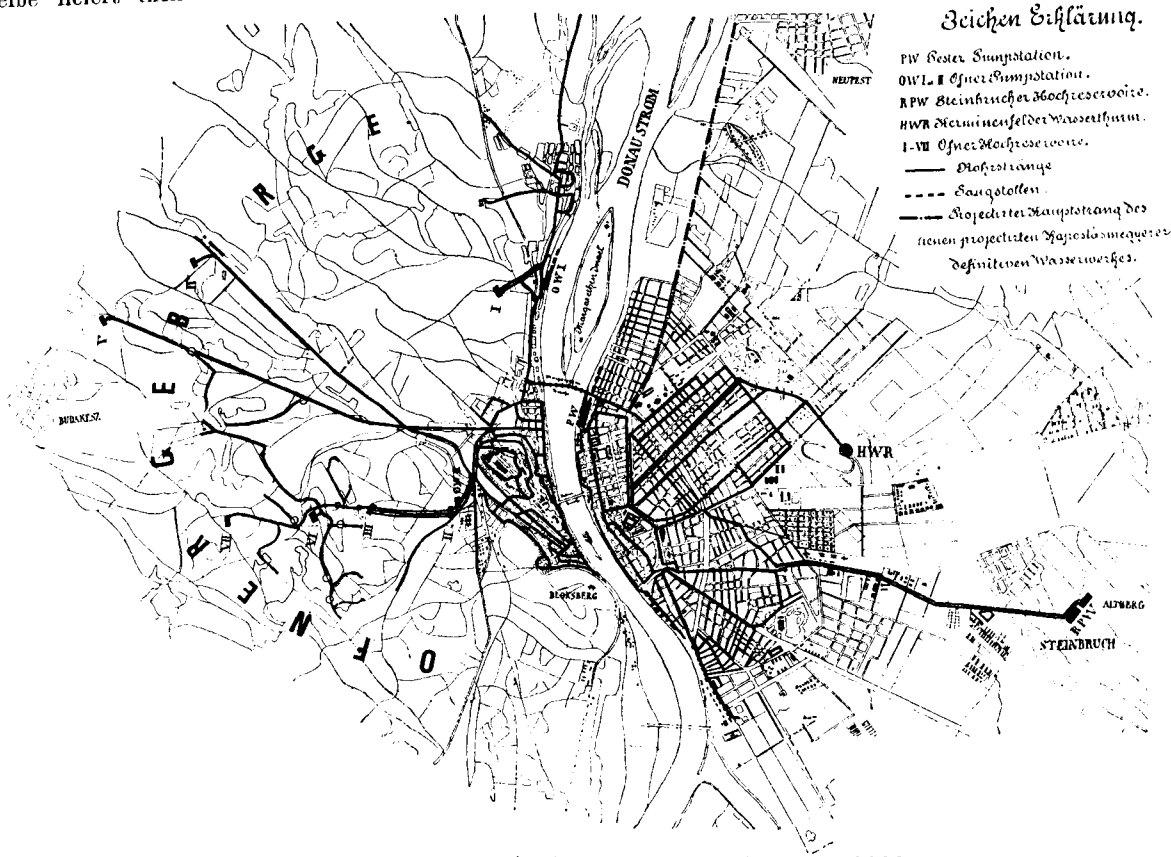


Fig. 1. Plan der derzeit bestehenden Wasserleitungsanlagen. 1:150000.

zur Aufnahme des nicht verbrauchten Ueberschusses und somit zur Verbrauchs- und Druckausgleichung.

Zur Illustration der variablen Verhältnisse diene die in Tabelle II enthaltene Zusammenstellung der Wasserlieferungen der beiden Wasserwerke in einer Winter- und einer Sommerwoche und dürften die angeführten Zahlendaten die täglich wechselnde Qualität des zur Abgabe gelangenden Wassers des Pester Wasserwerkes bestens nachweisen.

Die Entwicklung des Pester Wasserwerksbetriebes verdeutlicht die in Tabelle III enthaltene statistische Zusammenstellung. Tabelle IV aber zeigt die Entwicklung der Leistungen und die rapide Steigerung der Lieferungsfähigkeit, bzw. des Consums.

Der Wasserbedarf des donaulinksseitigen Stadtgebietes ist in den letzten 17 Jahren von 3,277.066 m³ im Jahre 1873 auf 23,204.934 m³ im Jahre 1890, also auf das 7·2fache gestiegen und beträgt somit der tägliche Durchschnittsverbrauch im letzteren Jahre bereits 68 575 m³. Der kleinste Tagesverbrauch im Jahre 1890 fiel auf den 31. Jänner mit 49.099 m³, der größte auf den 18. August mit 80.436 m³; der größte Tagesverbrauch weicht

*) Die nachfolgenden statistischen Daten sind sämtlich amtlichen Quellen entnommen.

T A B E L L E I.
Betriebs-Resultate des Donaurechtsseitigen (Ofner) Wasserwerkes seit dem Jahre 1882.

Benennung	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Anzahl der direct versorgten Objecte	1.369	1.758	2.060	2.282	2.512	2.731	2.849	2.976	3.105
Anzahl der durch öffentliche Brunnen versorgten Objecte	1.554	2.198	1.942	1.761	1.681	1.511	1.432	1.249	1.158
Gesammt-Anzahl der versorgten Objecte	2.923	3.956	4.002	4.043	4.193	4.242	4.281	4.225	4.263
Anzahl der Wohnräume der direct versorgten Häuser	31.712	34.684	43.154	45.502	48.982	53.494	55.901	60.405	62.699
Anzahl der Wohnräume der durch öffentliche Brunnen versorgten Häuser	17.941	22.844	19.839	17.604	15.344	13.009	11.900	11.136	10.190
Gesammt-Anzahl der Wohnräume	49.653	57.528	62.993	63.106	64.326	66.503	67.801	71.541	72.889
Quantum des gelieferten Wassers, inclusive des nach Pest geführten in m^3	1,313.572	1,871.315	2,731.670	6,573.200*	7,483.505	6,916.730	6,269.155	7,408.037	8,293.218
Das gelieferte Wasser nur für Ofen allein in m^3	1,313.572	1,871.315	2,731.670	3,253.139	3,856.255	3,673.605	3,220.096	3,787.870	4,650.718
Regelmäßige Jahres-Wasserzinse fl.	84.590	93.021	111.570	130.880	135.406	141.445	145.529	159.301	165.147
Mehrgebühren nach Wassermesser fl.	2.062	10.786	4.218	6.336	8.127	6.404	13.734	9.250	12.226
Gesammt-Gebühren fl.	86.652	103.807	115.788	137.216	143.633	147.849	159.263	168.551	177.373
Gesammt-Betriebsspesen fl.	28.774	43.921	47.464	73.422	80.560	83.967	82.958	85.073	91.673
Selbstkosten pro 1000 m^3 fl.	21.9	17.5	15.1	11.2	10.8	12.1	13.5	11.5	11.05

*) In diesem Jahre hat die Wasserlieferung auf der Pester Seite durch einen über die Margarethen-Brücke gelegten Rohrstrang begonnen und beträgt das in das Donaulinksseitige Rohrnetz geförderte Jahresquantum 3,620.167 m^3 , deren Productionskosten nun auch den Betrieb dieses Wasserwerkes belasten.

T A B E L L E II.
Wasserverbrauchs-Tabelle (Wasserquantum in Cubikmeter).

Verbrauchsort und Datum	Geliefertes Quantum							Verbrauchtes		Steinbrucher		Josefsberg	Bemerkung
	Naturfilter	Sandfilter	aus Ofen natürl. filtrirt	filtrirtes Wasser zu- sammen	unfiltrirt. Wasser		filtrirtes und un- filtrirtes zu- sammen	filtrirtes unfiltrirt.	I II				
					im Intra- villan	im Extra- villan				Wasser			
Pester Seite.													
18. Jänn. 1882	22.212.4	18.202.88	10.000.0	50.415.28	—	11.882.295	62.297.575	49.752.639	11.882.295	37.83.36.70	—	Die Differenz zwischen dem ge- lieferten und ver- brauchten Wasserquantum vermehrt oder vermindert den Wassereinhalt der Reservoire.	
19. " 1892	21.144.9	18.096.64	10.000.0	49.241.54	—	9.974.745	59.216.285	51.256.511	9.974.745	37.74.37.28	—		
20. " 1892	22.241.1	15.727.36	10.000.0	47.968.46	—	5.472.360	53.440.820	54.175.654	5.472.360	37.03.36.50	—		
21. " 1892	21.260.75	21.803.60	10.000.0	53.064.35	—	11.485.395	64.549.745	53.307.769	11.485.395	34.48.34.46	—		
22. " 1892	21.285.6	22.447.60	10.000.0	53.733.20	—	10.276.470	64.009.670	54.544.598	10.276.470	34.40.34.36	—		
23. " 1892	21.330.4	26.165.80	7.916.70	55.412.90	—	11.833.695	67.246.595	55.250.621	11.833.695	34.10.34.06	—	Die Sohle der Steinbrucher Re- servoire liegt 33.6 m ober Null- punkt der Donau und ist der höchste Wasser- spiegel 41.88 m ob. Donau-Nullpkt.	
24. " 1892	20.974.1	25.466.08	5.833.34	52.273.52	—	11.119.680	63.393.200	49.906.943	11.119.680	34.16.34.12	—		
18. Juli 1892	45.081.05	8.832.78	10.000.0	63.913.83	—	17.321.043	81.234.873	60.421.819	17.321.043	36.40.35.07	—		
19. " 1892	47.088.90	10.065.99	10.000.0	67.154.89	—	15.455.0	89.609.890	63.638.832	15.455.0	37.70.36.35	—		
20. " 1892	45.285.10	9.629.07	10.000.0	64.914.17	—	16.888.155	81.802.325	64.251.529	16.888.155	38.35.38.30	—		
21. " 1892	44.310.70	9.066.75	10.000.0	63.377.45	—	16.984.890	80.362.340	62.390.250	16.984.890	38.60.38.54	—	In diesen Quan- tums sind d. nach Pest abgegebenen Wassermengen nicht enthalten.	
22. " 1892	45.843.00	10.437.57	10.000.0	66.280.57	—	13.882.186	80.162.756	63.521.817	13.882.185	38.97.38.90	—		
23. " 1892	45.509.80	10.432.62	10.000.0	65.942.42	—	15.274.170	81.216.590	66.889.053	15.274.170	39.98.39.93	—		
24. " 1892	45.848.60	10.464.96	10.000.0	66.313.56	—	18.688.350	84.971.910	62.202.377	18.658.350	39.63.39.58	—		
Ofner Seite.													
18. Jänn. 1892	19.304.00	—	—	19.304.00	—	—	19.304.00	19.872.575	—	—	61.60	Sohle des Josefs- berger Reservoirs liegt 38.0 m ober Donau-Nullpkt. Höchster Wasser- spiegel liegt 62 m ober Nullpunkt.	
19. " 1892	17.610.50	—	—	17.610.50	—	—	17.610.50	19.048.0	—	—	61.50		
20. " 1892	23.266.50	—	—	23.266.50	—	—	23.266.50	22.441.600	—	—	61.15		
21. " 1892	23.265.80	—	—	23.265.80	—	—	23.265.80	23.765.800	—	—	61.05		
22. " 1892	23.266.10	—	—	23.266.10	—	—	23.266.10	24.959.675	—	—	60.20		
23. " 1892	25.349.55	—	—	25.349.55	—	—	25.349.55	26.037.050	—	—	59.15	In diesen Quan- tums sind d. nach Pest abgegebenen Wassermengen nicht enthalten.	
24. " 1892	25.412.71	—	—	25.412.71	—	—	25.412.71	21.168.785	—	—	60.40		
18. Juli 1892	26.776.80	—	—	26.676.80	—	—	26.676.80	26.695.725	—	—	62.00		
19. " 1892	20.043.80	—	—	20.043.80	—	—	20.043.80	21.043.800	—	—	61.60		
20. " 1892	27.281.90	—	—	27.281.90	—	—	27.281.90	26.890.425	—	—	61.60		
21. " 1892	26.483.60	—	—	26.483.60	—	—	26.483.60	26.032.200	—	—	61.65		
22. " 1892	21.685.70	—	—	21.685.70	—	—	21.685.70	22.359.300	—	—	61.65		
23. " 1892	25.026.50	—	—	25.026.50	—	—	25.026.50	23.442.276	—	—	61.65		
24. " 1892	23.020.10	—	—	23.020.10	—	—	23.020.10	21.873.375	—	—	61.75		

also von dem täglichen Durchschnittsverbrauch mit 26.25%, der kleinste aber mit 29.5% ab. Der Jahresverbrauch im Jahre 1880 betrug 7,565.138 m^3 , der Tagesdurchschnitt also 20.726 m^3 . Da die Einwohnerzahl dieses Stadttheiles im Jahre 1880 erst 287.600 Seelen betrug, war der Durchschnittsverbrauch pro Tag und Kopf im Jahresmittel 72 l. Im Jahre 1890 stieg derselbe bereits auf das 2.37fache, d. i. 171 l. Nehmen wir nun die Minima und Maxima des Jahres 1890 in Rechnung, so erhalten wir in

ersterem Falle einen Verbrauch pro Tag und Kopf von rund 123 l, im letzterem Falle rund 202 l. Die regelmäßigen Jahres-

*) Nach den inzwischen zusammengestellten neueren Ausweisen des Director Wein stieg im Jahre 1891 der größte Tagesverbrauch (am 4. Juli 1891) auf 92.571 m^3 , hingegen fiel der kleinste Tagesverbrauch (am 29. März) auf 47.096 m^3 , somit der erstere das 1.96fache des letzteren betrug. — Die Abweichung des kleinsten Tagesverbrauches vom Mittel betrug 38.1%, die des größten 21.6%.

TABELLE III.

Betriebs-Entwicklung des Donaulinksseitigen Wasserwerkes vom Jahre 1873 angefangen.

Jahreszahl	Länge des Rohrnetzes in m	Anzahl der an die Wasserleitung angeschlossenen Objecte	Durchschnittlicher Tages-Consum in m ³	Wasser-gebühren in Gulden ö. W.	Gesamtbetriebskosten in Gulden ö. W.	Selbstkostenpreis eines m ³ Wassers in Kreuzer
1873	90-181	1099	8-840	215.186	97.740	3-03
1874	98-221	1297	9-748	231.229	91.462	2-56
1875	105-612	1463	11-055	250.252	85.266	2-11
1876	113-414	1629	12-496	262.943	80.135	1-75
1877	130-843	1789	13-356	298.375	83.994	1-72
1878	130-900	1933	16-192	307.277	91.501	1-55
1879	134-083	2125	19-638	323.469	82.185	1-15
1880	140-691	2399	20-527	340-138	76.610	1-01
1881	168-789	2743	25-182	364.885	85.050	0-92
1882	174-854	3175	29-211	401.545	94.872	0-89
1883	177-357	3626	31-072	449.246	102.609	0-86
1884	200-246	4140	35-892	496.277	101.662	0-86
1885	218-420	4361	44-002	507.750	110.888	0-87
1886	229-107	4758	45-121	553.314	124.364	0-76
1887	241-043	5170	48-244	558.721	141.116	0-80
1888	245-452	5400	57-733	613.069	148.853	0-82
1889	248-055	5447	54-138	617.036	153.236	0-75
1890	254-444	5696	63-575	665.960	171.570	0-88
1891	258-983	—	66-724	715-171	187.664	—

einnahmen stiegen von 1873 bis 1890 auf das 3-1fache, wobei die Betriebskosten nur auf das 1-75fache stiegen, dementsprechend die Selbstkosten eines Cubikmeter gelieferten Wassers von 3-03 Kreuzer auf 0-88 Kreuzer fielen. Die Anzahl der mit der Wasserleitung verbundenen Gebäude war, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, im Jahre 1890 5696, hievon waren 2700 ebenerdige, 1215 einstöckige, 954 zweistöckige, 718 dreistöckige und 109 vierstöckige Häuser. In diesen waren 289.370 wassergebührenpflichtige Wohnungen, 5202 Badezimmer, 2108 Pissoirs, 26.043 Closets,

5232 Pferde und sonstiges Vieh, 1819 Wagen, 2548 wasserconsumirende Geschäfte, 1236 Gärten, 63 Springbrunnen, endlich 91 Fabriken, letztere mit 2212 m³ angemeldetem täglichen Wasserbedarf.

Die Wasserabgabe ist unbeschränkt (à discretion) und erfolgt die Gebührenbemessung nach Wohnräumen. Laut den in Kraft stehenden Tarifen werden folgende Taxen eingehoben: Von jeder 40 m² Flächenraum nicht übersteigenden Wohnung fl. 1-50, von jeden weiteren 20 m² weitere fl. —75, pro Badezimmer fl. 6—, pro Pissoir fl. 3—, für jedes Pferd oder sonstige Vieh fl. 1-50, für jeden Wagen fl. 3—, pro 1 m² Gartenfläche 3 kr. u. s. w. per Jahr. Für den Anschluss an die unfiltrirte Wasser liefernde Leitung wird nur die Hälfte der vorstehenden Gebühren eingehoben. Für gewerbliche etc. Zwecke, so auch für größere Consumenten wird das Wasser nur mittelst Wassermesser abgegeben, u. zw. wird für filtrirtes Wasser pro Cubikmeter acht Kreuzer, für unfiltrirtes Wasser fünf Kreuzer eingehoben. Jedenfalls sind dies im Verhältnis zur Qualität des gelieferten Wassers viel zu hohe Preise, wodurch der Commune eine ungerechtfertigt hohe Rentabilität von den Wasserwerken zufällt.

Die Gesamt-Investition bei beiden Wasserwerken betrug im Jahre 1890 fl. 7,132.541-32. Der Durchschnittsverbrauch betrug im Jahre 1883 92 l, im Jahre 1890 aber 151 l pro Tag und Kopf. Was die Qualität anbelangt, so kann behauptet werden, daß das donaulinksseitige Stadtgebiet (Ofen) durch das im Jahre 1881 erbaute Ofner Wasserwerk mit einem hygienischen Anforderungen entsprechenden Trinkwasser versorgt wird: in Folge dessen haben sich die gesundheitlichen Verhältnisse dieser Stadt seit Eröffnung dieses Wasserwerkes bedeutend gebessert, und hat die Sterblichkeit seit 1883 um 25% abgenommen. Dagegen entspricht das dem donaulinksseitigen Stadtgebiete zugeleitete Wasser nur selten den Anforderungen, ja nur zu oft ist es sanitätswidrig und ekelregend. Nach mehrjährigen Untersuchungen des hauptstädtischen Chemikers Professor M. Balló enthält das Donauwasser im Mittel 18-6% verbrennbare, faulnisfähige, organische Substanzen, doch steigt dieses Quantum zeitweise auch bis 50%, wodurch nicht nur das unfiltrirte Wasser zu Trinkzwecken ungeeignet wird, sondern auch das durch die

TABELLE IV.

Tabellarischer Ausweis der im Donaulinksseitigen (Pester) Stadtheil seit 1873 verbrauchten filtrirten und unfiltrirten Wässer.

Jahreszahl	Filtrirtes Wasser in Cubikmeter				Unfiltrirtes Wasser in Cubikmeter		Gesamtwasser-verbrauch	Wasserstand der Donau im Jahresdurchschnitt ober Donau - Nullpunkt	Bemerkung
	Producirtes Wasser der Naturfilter	aus Ofen nach Pest geschleift	mittels künstlichen Sandfilter producirt	insgesamt an filtrirtes Wasser verbraucht	im Intravillan dem filtrirten Wasser beigemischt	im Extravillan wurde verbraucht			
1873	2,151.765	—	—	2,151.765	1,075.301	—	3,227.066	2-266	Von den Lindley'schen vier Brunnen gew.
1874	2,115.793	—	—	2,115.793	1,444.488	—	3,560.218	2-136	Die tiefere „Ausnützung“ der „Brunnen“
1875	2,671.336	—	—	2,671.336	1,362.893	—	4,034.219	2-767	durch die C-Maschine beginnt.
1876	3,078.624	—	—	3,078.624	1,482.595	—	4,561.219	3-48	
1877	2,459.700	—	—	2,459.700	2,450.908	—	4,910.608	2-67	Der in Betrieb gesetzte horizontale
1878	4,271.586	—	—	4,271.586	1,813.273	—	6,084.859	3-31	Brunnen beginnt zu wirken.
1879	7,078.897	—	—	7,078.897	—	—	7,078.897	2-96	Der Vollbetrieb des Horizontal-Brunnens
1880	7,565.138	—	—	7,565.138	—	—	7,565.138	3-18	begann.
1881	8,295.724	—	—	8,295.724	66.818	815.177	9,177.719	2-85	Die Extravillan-Leitung wurde in Betrieb
1882	8,857.765	—	—	8,857.765	788.277	975.971	10,622.013	2-21	gesetzt.
1883	9,029.254	—	—	9,029.254	1,017.027	1,289.333	11,335.614	2-56	
1884	9,417.958	410.000	—	9,827.958	1,996.116	1,286.361	13,110.435	2-24	Der Bezug aus Ofen beginnt.
1885	8,913.802	3,267.979	—	12,181.780	998.902	2,772.487	15,953.169	1-89	
1886	10,173.339	3,627.249	—	13,800.588	1,047.936	1,620.606	16,469.130	1-93	
1887	9,987.248	3,243.125	—	13,230.373	2,134.263	2,344.647	17,709.283	2-21	Der verlängerte Horizontal-Brunnen be-
1888	13,364.059	3,049.059	—	16,413.118	2,771.420	1,888.057	21,072.595	3-07	ginnt zu wirken.
1889	11,163.929	3,620.167	605.629	15,389.725	3,204.276	1,772.256	20,366.257	2-44	Die Kunstfilter beginnen zu wirken.
1890	11,149.289	3,642.500	5,228.057	20,019.846	53.365	3,131.723	23,204.934	2-48	
1891	9,815.932	3,650.000	7,466.586	20,932.518	—	3,421.629	24,354.147	—	

Kunstfilter gewonnene Wasser nachtheilig beeinflusst wird. Besserer Qualität ist das mit den Sammelstollen (Naturfilter) gewonnene Wasser und entspricht dasselbe annähernd dem vom Ofner Wasserwerk gelieferten Wasser. Dieses ist reicher an mineralischen und ärmer an organischen Substanzen, erstere sind sogar fortwährend im Zunehmen begriffen. Doch entspricht auch dieses Wasser in Folge großer Veränderlichkeit ebensowenig den hygienischen Anforderungen, wie das Donauwasser. Auch das mit den Kunstfilter-Anlagen gewonnene Wasser erscheint in seiner Qualität sehr ungleich, da die Sandfilter in ihrer Wirkung nicht immer gleich sind, sondern ziemlich unverlässlich erscheinen.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, sind die Verhältnisse der Wasserversorgung der ungarischen Hauptstadt sehr

ausgearbeitet, u. zw. war eine combinirte Wasserversorgung mit Doppelrohrleitung für Nutz- und Trinkzwecke projectirt; in einer Alternative aber war eine einheitliche Wasserleitung mit nur filtrirtem Wasser vorgeschlagen. Im ersten Falle wäre 80.000 m³ filtrirtes und 40.000 m³ unfiltrirtes, im zweiten Falle 120.000 m³ filtrirtes Wasser zur Lieferung gelangt. Die Wassergewinnung wäre in beiden Fällen mittelst in der Untergrund-Kieselschichte entlang des Donau-Ufers (2 m unter dem Normalpunkt des Donau-Wasserstandes) gelegten horizontalen Sammelstellen erfolgt, u. zw. wäre für die combinirte Wasserversorgung ein 2 × 760 m langer Doppelstollen für die nur filtrirtes Wasser liefernde Anlage ein 2 × 2400 m langer Sammelstollen angelegt worden. Im erstenen Falle sind die Gesamtkosten der Anlage mit fl. 8,325.000, im zweiten Falle mit fl. 7,075.900 präliminirt. Die Wassergewinnung ist bei diesen Projecten auf das Princip der natürlichen Filtration basirt. Doch konnte keines dieser Projecte bisher zur Ausführung gelangen, da dieselben von maßgebender Seite nicht angenommen wurden, da besonders der Budapester Baurath das neue Wasserwerk mit künstlicher Filtration angelegt wissen wollte und diesbezüglich die Meinungen ganz entgegengesetzte waren.

Zur Klärung der Sachlage und um die Frage der Kunstfilter von allen Seiten praktisch zu beleuchten, schrieb nun der Baurath im Jahre 1888 zur Projectverfassung für ein auf künstliche Filtration beruhenden Wasserwerkes eine internationale Concurrenz aus, in Folge dessen auch neun Concurrenzarbeiten, darunter solche von den bekanntesten Fachautoritäten, wie: W. H. Lindley in Frankfurt a. M., E. Grahn in Coblenz, David Urquhard in London, Arthur Oelwein in Wien u. s. w. einliefen, welche für die Anlage eines solchen Werkes die werthvollsten Unterlagen boten.*) Doch die Commune Budapest war von ihrem Standpunkt, daß natürliche Filtration zu verwenden sei, nicht abzubringen, und da keine Einigung zu erzielen war, wurde im Einverständnis beider Parteien zur Klärung der Sachlage der Dresdener Baurath B. Salbach als Experte berufen. Derselbe kam nach Budapest, um das von Director Wein für die Wassergewinnung ausersehene Gebiet näher zu studiren und die noch nöthigen Bohrungen und Proben zu instruiren, nach deren Durchführung er dem hauptstädtischen Magistrat sein ausführlich motivirtes Gutachten unterbreitete, welches dahin lautete, daß es sich empfehle, das neue von Wein projectirte definitive Wasserwerk an beabsichtigter Stelle mittelst natürlicher Filteranlagen anzulegen, da dasselbe geeignet ist, die Hauptstadt überreichlich mit gutem, gesundem Trinkwasser zu versorgen.

Es sei nun kurz das Wasserentnahmsgebiet geschildert. Das Káposztásmegyerer Niederschlagsgebiet beginnt circa 10 km nördlich von Budapest, unmittelbar oberhalb der Großgemeinde Neupest und zieht sich, wie bereits erwähnt, entlang der Donau auf eine Strecke von ebenfalls circa 10 km bis oberhalb Dunakesz und senkrecht von der Donau ab bis über Fóth und Csömör; es wird durch den Dunakeszer Köhegy, den Fóth Somlyó, Mogyroder Bolnokberg und Csömör Altberg begrenzt, wie dies auf dem in Fig. 2 abgebildeten Situationsplan durch Schraffirung des Niederschlagsgebietes ersichtlich gemacht ist. Das Ganze umfasst ein Areal von circa 80 Mill. m²; das Niederschlagsquantum beträgt nach 15jährigem Durchschnitt (1869—1883) 665 mm. Entlang des Donau-Ufers besteht der Untergrund dieses Gebietes durchwegs aus schönstem, zur Filtration geeignetstem Kiesel, welcher von — 1'2 bis — 12 m tief reicht, durchschnittlich eine 7'4 m starke Schichte bildet, unter dem Donaubette sich fortsetzt und von den Bergen her abfällt. Diese Kieselschichte liegt auf einer sehr starken rhiolitischen Lehmschichte und ist durch eine neue Lehmschichte von oben begrenzt, durchaus bedeckt, so daß das in der Kiesschichte befindliche Wasser in Spannung sich befindet und aus den in die obere



Fig. 2. Situationsplan mit der projectirten neuen Wasserleitungsanlage. 1:200000.

ungeregelte und können die diesbezüglichen Zustände, Ofen ausgenommen, als unhaltbar bezeichnet werden. Es muss sonach raschestens an die Erbauung des seit Jahren projectirten neuen Wasserwerkes geschritten werden. Die Vorarbeiten für ein den heutigen Anforderungen entsprechendes Wasserwerk sind bereits seit 1875 im Gange. In diesem Jahre, dann in den Jahren 1878/79, weiters 1883, wurden zur Aufdeckung des Untergrundes in dem 11 km nördlich von Budapest zwischen Neupest und Dunakesz liegenden Donaubeite der Káposztásmegyerer Gemarkung (siehe Fig. 2.) zahlreiche Bohrungen durchgeführt und gefunden, daß das sich hier ausdehnende bedeutende Niederschlagsgebiet sich zu einer größeren Wasserversorgungs-Anlage eignet.

Auf Grund dieser Voruntersuchungen wurde seitens des Budapester Wasserwerks-Directors J. Wein im Jahre 1884 ein Project

*) Siehe Schilling's „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“, München 1889, S. 264—267 und „Zeitschrift des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“, Budapest 1889, S. 150—252. Die hervorragendsten der eingelangten Projectwerke, so auch die prämiirten sind in dem neuesten 1893 amtlichen Berichte des Budapester Baurathes ausführlich beschrieben und auch die Projectzeichnungen veröffentlicht.

Lehmschichte versenkten Bohrlöchern, ähnlich wie bei artesischen Brunnen, emporquillt. Bei Berücksichtigung des jährlichen Niederschlagsquantums und des in Rechnung ziehbaren Niederschlagsgebietes erscheint es ausgewiesen, daß die Kiesschichten im Durchschnitte jährlich etwa 12 Mill. oder täglich 32.000 m³ Wasser liefern und dieses größtentheils innerhalb dieses Abschnittes der Donau — als Quellwasser — in diese einleiten. Dieses Wasser ist als sehr gut befunden worden. Das Grundwasser steht überall höher als das Donauwasser und fällt gegen den Fluss hin.

Bei Verfassung des Projectes hat Wein nur das bedeutend grössere, durch natürliche Filtration aus der Donau ersetzbare Grundwasser in Rechnung gezogen. Die technischen Daten dieses unter Aegyde der Firma Ganz & Co. ausgearbeiteten Projectes sind nun folgende: In der Mitte der Schotterschichte des Donau-Ufergebietes soll die, ähnlich wie bei dem Ofner Wasserwerke und Ufergebiets auch bei dem neuen Pester Wasserwerkszubau in Vertheilung stehende Wassergewinnungs-Anlage errichtet werden, wo aus zwei 120 m von einander entfernten Saugschächten das Wasser zu heben sein wird. Jeder dieser beiden Schächte steht mit einem 2400 m langen Sammelstollen in Verbindung, welcher bei einem Donau-Wasserstande von + 3 m von der Uferlinie 10 m weit entfernt und mit der oberen Berührungsfläche 1 m unter dem Nullpunkte der Donau liegt. Nachdem wegen des natürlichen Gefälles die Donau hier immer um 75 cm höher als am Pegel der Budapester Kettenbrücke steht, so bleibt über den gelochten Guss-eisen-Röhren, welche den Stollen bilden sollen, immer eine 1.75 m hohe Wassersäule auch dann, wenn der Wasserstand der Donau an der Kettenbrücke den Nullpunkt erreicht hat. Der horizontale Brunnen würde in derselben Weise hergestellt werden, wie dies bei dem Ofner Wasserwerke erfolgte, u. zw. würden in einem auf 4 m Breite und entsprechender Tiefe ausgehobenen Graben, unten 0.3 m hoch faustgroße und immer zunehmend große Bruchsteine gelegt werden, worauf in die Mittellinie des Schachtes das durchlöcherterte Rohr gelegt wird; auf dieses kommt neuerdings Bruchstein und dann der ausgehobene Schotter bis zur Höhe, wo die natürliche Lehmschichte vorkommt; hier würde dann der ausgegrabene Lehm neuerdings zurückgelegt werden, um das directe Eindringen des Niederschlages zu verhindern. Die Aufgabe des sortirt eingebrachten Schotters, beziehungsweise Bruchsteines ist zu verhindern, daß Sand in das Sammelrohr eindringe. Die Zweitheilung des Stollens erscheint aus dem Grunde notwendig, damit bei allenfallsiger Vergrößerung der eine Flügel in Function bleiben könne, während in dem anderen gearbeitet wird; überhaupt lässt sich durch eine derartige Zweitheilung der werthvolle Schottergrund vorthellhaft ausnützen. Der Horizontalbrunnen ist in solchen Dimensionen projectirt, daß jeder Flügel bis 5200 m verlängert werden könne, ohne daß nach dieser Vergrößerung das Rohr zur Leitung des Wassers zu eng sein würde. Bei einer Tagesproduction von 250.000 m³ (also bei 5200 m Länge des Stollens) würden die einzelnen Abschnitte des Sammelrohres folgende sein: Beim Saugschachte beginnt dasselbe mit 2000 mm Durchmesser, nach 400 m Länge fällt der Durchmesser auf 1900 mm, nach weiteren 400 m auf 1790 mm und wird so nach je 400 mm entsprechend kleiner, so daß bei 5200 m der Durchmesser 400 mm sein würde. Um die vorerst benöthigten 120.000 m³ Wasser täglich zu gewinnen, werden die beiden Flügel des Sammelrohres vorläufig nur je 2400 m lang und würden deren Diameter in den sechs je 400 m Abschnitten 2000, 1900, 1790, 1680, 1550 und 1420 mm sein. Der nördliche Theil des Brunnens sollte ein Gefälle in diesem 1:16.000 erhalten, wie ein solches der Donaustrom in diesem Abschnitte hat. Der südliche Flügel des Stollens aber hätte sein Gefälle in der Weise erhalten, daß die Oberkante des gelocherten Rohres — 1 m in einer Linie liegen und die Abstufungen im Durchmesser in der Unterkante als Gefälle dienen sollten. Verticale Brunnen will Wein nicht anwenden, da in diesem Falle, um das ganze die Schotterlager passirende Wasser auffangen zu können, Brunnen an Brunnen gereiht werden müsste, was unverhältnismässig hohe Kosten verursachen würde; weiters musste der Umstand in Betracht gezogen werden, daß die Saugröhren, welche aus den einzelnen Brunnen das Wasser herausheben würden,

einzelnen 2400, bzw. 5200 m lang sein würden, welche zu verlegen und als Saugrohre dauernd dicht zu erhalten sehr schwierig wäre, oder aber müssten dieselben aus Sicherheitsrücksichten in schließbare Stollen gelegt werden, was sehr kostspielig wäre.

Was die Güte des Wassers anbelangt, führt Wein diesbezüglich aus, daß das durch den Horizontalbrunnen gelieferte Wasser zumindest so gut sein muss, wie dasjenige des Ofner Wasserwerkes; ja, was die Temperaturverhältnisse anbelangt, muss dasselbe noch besser sein, weil in Folge der geringeren Filtrationsgeschwindigkeit das Wasser länger im Schotter bleibt. Auch könne die Menge des Wassers nicht abnehmen, weil die Einfallsgeschwindigkeit des Donauwassers in 24 Stunden nur 0.338 m oder nicht ganz $\frac{4}{1000}$ eines Millimeters per Sec. beträgt, was bei dem Umstande, als der Strom eine Schnelligkeit von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ m in der Secunde besitzt, viel zu gering ist, als daß nicht der an den Einfallstellen sich legende Schlamm immer wieder fortgeschwemmt werden muss. Als Beweis hiefür führt Wein das Ofner Wasserwerk an, welches seit zehn Jahren ununterbrochen im Betrieb ist und sich nicht verschlammte hat.

Uebrigens hat der Director der Firma Ganz & Co., A. Mechwart, das Project noch mit einer Ergänzung versehen, welche die Ergiebigkeit des Wasserwerkes auf alle Zeiten zu sichern geeignet erscheint. Von Erfahrungen ausgehend, welche der Berliner Wasserwerks-Ingenieur Carl Piefke gemacht, daß nämlich unreines, vom Schlamm befreites Wasser auf Sandboden geschüttet, durch die im Boden eintretende Aëration seiner organischen Bestandtheile und der organischen Lebewesen entledigt wird, gelangte Mechwart zu der Folgerung, daß es leicht sein müsse, eine Construction zu finden, durch welche das der Donau entnommene, vom Schlamm gereinigte und dem Schotterboden an geeigneter Stelle übergebene Wasser das nach dem Horizontalbrunnen hinfließende Quellwasser vermehren würde. Dieser Idee gemäß hat Wein einen Vorfilter projectirt, welcher in einer Entfernung von 70 m vom Horizontalbrunnen aufgestellt, das darauf geleitete und zuvor gesetzte Donauwasser mechanisch reinigt, um es sodann dem Schotterlager zu übergeben, in dessen Innern das Wasser durch Gravitation seinen Weg nach dem Horizontalbrunnen hin nimmt. In die Donau zurück kann das solchermaßen aufgeschüttete Wasser darum nicht fließen, weil es auf seinem Wege den Horizontalbrunnen trifft und von demselben aufgefangen wird. Durch dieses Verfahren, das indes nur in dem Falle anzuwenden wäre, wenn wider alles Erwarten die Schotterschichte an der der Donau zugewendeten Seite sich zu verschlammten anfangen sollte, würde eine Vermehrung des Wassergewinns und ein Gegenstrom zur Reinwaschung des Schotters erreicht werden. Es bedarf wohl keines Beweises, daß das in dem Vorfilter vom Schlamm gereinigte Wasser auf dem 70 m langen Wege, den es bis zu den Horizontalbrunnen unterirdisch in dem Schotterlager machen muss, sowohl bezüglich des Inhaltes an Mikroorganismen als auch in Bezug auf den Temperaturgrad verbessert werden muss. Was speciell die Ausgleichung der Temperatur auf die mittlere Jahrestemperatur betrifft, so wird diese hier dadurch erreicht, daß das von dem Vorfilter eingeleitete Wasser fünf Tage lang in der mächtigen Schotterschichte unterirdisch verbleibt und deren Temperatur annimmt, während bei gewöhnlichen Kunstoffiltern in Folge der geringen Masse des Sandes und der oberirdischen Lage desselben das Wasser jeder Temperatur-Veränderung ausgesetzt ist und höchstens acht Stunden in der Filterschichte verweilt. Auf dieser Basis sind vier Filtergebäude geplant, jedes Gebäude von 250 m Länge und 7 m Breite und jedes in fünf Filterbetten getheilt. Die Gesamtkosten für 60.000 m³ zu filtrirendes Wasser sammt Maschinen und Klärbassins werden auf etwa fl. 350.000 veranschlagt. Die Vortheile dieses Filtrirungsverfahrens gegenüber den gewöhnlichen Kunstsandfiltern bestehen in der größeren Wohlfeilheit und Einfachheit sowohl in der ersten Anlage als auch im Betriebe, in der Entbehrlichkeit eines sogenannten Reinwasserbassins, in der Befreiung des Donauwassers von den in ihm befindlichen organischen Bildungen, endlich in der Verbesserung der Temperatur-Verhältnisse.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Finanz-Minister hat den Secretär der General-Direction der Tabakregie, Herrn Adolf Freiherrn v. Merkl-Reinsee, zum Finanzrath und Inspector ernannt.

Offene Stellen.

11. Verwalterstelle bei der k. k. technischen Hochschule in Prag. System. Bezüge der IX. Rangklasse, sowie Amtswohnung. Gesuche bis 31. Mai 1893 an die k. k. Statthalterei in Prag.

12. Assistentenstelle für die bautechnischen Fächer an der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz. Jahresgehalt 600 fl. Gesuche bis 25. Mai l. J. an die Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz.

13. Ingenieurstelle bei der kgl. Freistadt Losoncz. Jahresgehalt und Quartiergeld. Gesuche bis 20. Mai an den Stadtmagistrat in Losoncz.

14. Bau-Praktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 800 fl. zu besetzen. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten technischen Hochschulen (Hochbau und Wasserbau) der mit gutem Erfolge abgelegten Staats- und Diplomsprüfungen und des Alters sind bis 31. Mai l. J. an die k. u. k. Privat- und Familienfonds-Güter-Direction in Wien zu richten.

15. Ober-Ingenieurstelle mit den Bezügen der VIII., eventuell eine Ingenieurstelle der IX., eine Bau-Adjunctenstelle der X. und eine Bau-Praktikantenstelle der XI. Rangklasse zu besetzen. Gesuche sind bis 1. Juni an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz einzubringen.

Preisauusschreibung.

Der Stadtrath von Löbau in Sachsen schreibt einen Wettbewerb unter deutschen und österreichischen Architekten zur Erlangung von Skizzen für ein Restaurationsgebäude mit Concertgarten auf dem Löbauer Stadtberge aus. Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren: Baurath C. Lipsius-Dresden, Redacteur K. E. O. Fritsch-Berlin, Inspector Ehrenberg und Oberamtsrichter Bauer in Löbau. Zur Vertheilung gelangen drei Preise im Gesamtbetrage von 2000 Mark. Der Abgabstermin ist am 29. Juli 1893.

Zur Stellung der Techniker. Eine erfreuliche Nachricht für die Techniker kommt aus der Landeshauptstadt Oberösterreichs. In der Sitzung des Gemeinderathes von Linz am 3. Mai l. J. wurde der Landesoberingenieur, Herr Emil König zum Vice-Bürgermeister gewählt. Es ist dies unseres Wissens in Oesterreich der erste Fall, daß ein Techniker in das Präsidium eines großen Gemeindegewesens gewählt wurde.

Bauordnung für Wien. Der Wiener Gemeinderath hat in seiner Plenarsitzung vom 24. März 1893 folgende Beschlüsse gefasst: In Durchführung der §§ 71, 82 und 83 der abgeänderten Bauordnung für Wien sind, insoweit der General-Regulierungsplan nicht besteht, folgende Bestimmungen einzuhalten: 1. Die im beiliegenden Plane *) mit blauer Farbe bezeichneten Gebietstheile, das sind: im II. Bezirke der ganze, am linken Ufer des Donaustromes gelegene Theil, dann am rechten Ufer die nördlich von der Franz Josefs-Jubiläumsbrücke gelegene Spitze der Brigittenau, der oberhalb der Kronprinz Rudolfsbrücke zwischen der Nord- und Nordwestbahn und der Donau gelegene Theil mit Ausnahme eines Streifens zwischen der Vorgartenstraße und der Hochstraße zunächst der Kronprinz Rudolfstraße, die Fläche längs der Donau unterhalb der Kronprinz Rudolfsbrücke und die südöstlich vom Rennplatze gelegene Inselfspitze; im III. Bezirke der Erdbergermaier zunächst dem

*) Der Plan erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht.

A. d. R.

Schlachthause mit Ausnahme von Streifen längs der projectirten Gürtelstraße; im X. Bezirke die äußeren Theile desselben jenseits der Wasserscheide am Wienerberge mit Ausnahme von Streifen längs der Himberger-, Laxenburger- und Triesterstraße und dem Laaerwäldchen; im XI. Bezirke das ganze Gebiet desselben mit Ausnahme von Streifen längs der Gürtelstraße und den Straßen nach Schwechat und Albern, dann dem Dreiecke zwischen der Staatsbahn, der Schlachthausbahn und der Hauptstraße, dem Theile zwischen der Hauptstraße, dem Neustädter Canale und der Feldgasse und endlich den Gebieten um das Laaerwäldchen, um den Centralfriedhof und um das Neugebäude; im XIX. Bezirke der Theil zwischen dem Donaucanale einerseits und der Ostgrenze der Meteorologischen Reichsanstalt, der Beethovengasse, der Weinberggasse, dem Hohlwege und der Eichelhofgasse andererseits, werden im Sinne des § 71 B.-O. vorzugsweise für die Anlage von Industriebauten bestimmt. 2. In den im beiliegenden Plane mit gelber Farbe bezeichneten Gebietstheilen, das sind: im II. Bezirke die Streifen nördlich und nordöstlich des Praters, in der Tiefe eines Häuserblockes; im X. und XI. Bezirke ein Streifen um das Laaerwäldchen und Theile an den Straßen nach Albern und Schwechat; im XII. Bezirke der äußere Theil mit dem Tivoli, Altmannsdorf und Hetzdorf; im XIII. Bezirke das ganze Gebiet desselben mit Ausnahme von Theilen von Penzing, Baumgarten und Breitensee nächst der Hütteldorferstraße, der Poststraße und dem Frachten-Bahnhofs; im XIV., XVII., XVIII. und XIX. Bezirke die äußeren Theile, begrenzt von der Montleartstraße und der Verlängerung derselben, dem Alsbache, den Friedhöfen von Hernals und Währing, dem südlichen und östlichen Rande der Hohen Warte und dem verbaute Theile von Nussdorf, wird mit Bezug auf § 82 B.-O. die Art der Verbauung mit Wohnhäusern in der Weise bestimmt, daß erstens dieselben außer einem bewohnbaren Erdgeschoße (Parterre oder Tiefparterre) nicht mehr als höchstens zwei Stockwerke erhalten dürfen, wobei ein Mezzanin als Stockwerk zu rechnen ist, jedoch einzelne über diese Geschoße hinausragende Gebäudetheile, wie Thürme, Giebel und dergleichen nicht zu beanstanden wären und daß zweitens diese Wohnhäuser in der Regel, insofern sie nicht in bereits bestehenden Straßen oder Plätzen mit geschlossener Bauweise liegen oder mit Rücksicht auf die Parcellentheilung nur in einer solchen Bauweise zulässig sind, freistehend auszuführen sind. 3. Um dem General-Baulinienplane nicht vorzugreifen, sind alle weiteren Beschränkungen in der Art der Verbauung nur von Fall zu Fall, je nachdem es die örtlichen Verhältnisse oder bereits begonnene Anlagen bedingen, festzusetzen und auch die im § 83 in Aussicht genommenen Erleichterungen vorläufig nur von Fall zu Fall zu gewähren.

Bücherschau.

6648. **Das Biegen des Holzes.** ein für Möbelfabrikanten, Wagen- und Schiffbauer, Böttcher etc. wichtiges Verfahren. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die Thonet'sche Industrie von Wilhelm Franz Exner. Dritte neubearbeitete und erweiterte Auflage von Professor Georg Lauboeck. VI und 80 Seiten. Mit 8 Foliotafeln. Weimar 1893, Bernhard Friedrich Voigt. (Preis Mk. 3. —)

Den in diesem Buche behandelten Gegenstand erörterte zuerst im Jahre 1876 Prof. Exner in einem Vortrage. Das lebhafteste Interesse, das sich daran knüpfte, bewog ihn, den Stoff in einer Monographie zu bearbeiten. Der Erfolg der so entstandenen Schrift zeigte sich darin, daß schon 1880 eine zweite Auflage nöthig war. Seither hat das Biegen des Holzes eine große Ausbildung erfahren: man wollte deshalb eine dritte Auflage erscheinen lassen. Prof. Exner war jedoch an der Ausarbeitung gehindert und Prof. Lauboeck hat nun das Buch neu bearbeitet und bedeutend erweitert. Namentlich die Gelegenheit, mehrere Fabriken der Gebrüder Thonet zu besichtigen, hat es dem Verfasser ermöglicht, manches Neue auf dem Gebiete des Holzbiegens im Möbelbau mitzutheilen. Die treffliche Arbeit, die dem Leser genauen Aufschluss gibt über den heutigen Stand des Verfahrens, Holz zu biegen, ist auch in recht entsprechender Weise ausgestattet und verdient deshalb die gleichen Erfolge, wie sie den früheren Auflagen beschieden war.

INHALT. Ueber das Hochwasser der Wien am 8. Juni 1892. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. Februar 1893, von Carl Pascher, Inspector der k. k. Staatsbahnen. — Die Wasserversorgung Budapests. Von Ingenieur Victor Berdenich. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

DES

Wien, Freitag den 19. Mai 1893.

Nr. 20.

XLV. Jahrgang.

Ueber die dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken.

Von Professor J. Melan.

Im Nachstehenden wird versucht, den Einfluss annähernd festzustellen, den die Bewegungsgeschwindigkeit der Lasten auf die Beanspruchung der Brückenträger zur Folge hat. Es ist dies ein Thema, das schon wiederholt in der technischen Literatur und in Fachkreisen zum Gegenstand von Erörterungen gemacht worden ist, wobei aber sehr auseinandergehende Ansichten und Schlussfolgerungen entwickelt worden sind. Während Manche der Bewegungsschnelligkeit der Lasten — vorausgesetzt, daß nicht Unregelmäßigkeiten in der Bahn zu Stößen und Erschütterungen Anlass geben — keine bedeutende Wirkung auf die Beanspruchung der Träger zuerkennen wollen und sich hiebei auf die Erfahrungsthatfache berufen, daß die Durchbiegung der Brücken bei Schnelfahrt in der Regel kaum merklich größer ausfällt, ja in einzelnen Fällen sich sogar geringer ergeben haben soll, als beim langsamen Auffahren der Belastungszüge, sind Andere einer entgegengesetzten Meinung, ja man hört sogar die Ansicht aussprechen, daß unsere Brückentheorie, welche nur statische Lastenwirkungen berücksichtigt, trotz des eingeführten Sicherheitscoefficienten unter Umständen unzureichende Sicherheit in den Constructionen bieten kann und daher auf eine andere, dynamische Grundlage gestellt werden sollte.

Nach diesen sehr abweichenden Anschauungen zu urtheilen, liegt eine befriedigende Klarstellung des Problems der dynamischen Lastenwirkung derzeit noch ziemlich ferne, und man wird bei den kaum zu überwindenden Schwierigkeiten einer strengen mathematischen Behandlung eine solche Klarstellung auch nur von planmäßig durchgeführten Versuchen erhoffen können. Nach dem aber derartige Beobachtungsdaten bisher fehlen, so soll im nachstehenden Beiträge zu dieser Frage versucht werden, wenigstens auf dem Wege der Näherungsrechnung und durch Trennung der Einzelercheinungen, in denen sich die Wirkung bewegter Lasten äußert, zu einem ungefähren Urtheil über die Größe der in Rede stehenden Einflüsse zu gelangen.

Wir können die von der Bewegung rollender Lasten herrührende Einwirkung auf eine Tragconstruction in die folgenden Einzelwirkungen auflösen:

1. in die Wirkung dieser Lasten im Ruhezustande; d. i. die statische Einwirkung;
2. in die Verursachung von Schwingungen, herbeigeführt durch den Umstand, daß die durch die Verschiebung der Lasten erzeugte Formveränderung mit einer gewissen Geschwindigkeit vor sich geht;
3. in die Vermehrung (oder Verminderung) des Druckes der Lasten in Folge der im Allgemeinen krummen Bahn, welche der Lastschwerpunkt beim Bewegen der Last beschreibt;
4. in die Stoßwirkungen, herbeigeführt durch Unebenheiten der Bahn oder durch sonstige Unregelmäßigkeiten in der Bewegung der Fahrzeuge. Dieselben können sich in periodisch wiederkehrenden Impulsen äußern (Schienenstöße) und Schwingungen erregen, die sich entweder verstärken oder zum Theil aufheben. Endlich ist noch
5. zu berücksichtigen, daß die verticalen Raddrücke fahrender Locomotiven erheblichen Schwankungen unterworfen sind und daß insbesondere — worauf Professor v. Radinger aufmerksam gemacht hat — durch die an den Triebbrädern angebrachten Gegengewichte regelmäßig abwechselnde Belastungen stattfinden, wodurch einestheils die statische Wirkung

auf die Träger und auf die Fahrbahnconstruction vergrößert wird, anderentheils aber auch Schwingungsimpulse erzeugt werden können, die zu den oben erwähnten hinzutreten.

Man hat nun auch noch bei Erörterung der dynamischen Einwirkung der Lasten die Befürchtung ausgesprochen, daß bei einer gewissen Geschwindigkeit des Eintretens der Last örtlich sehr hohe Materialbeanspruchungen entstehen können, bevor die volle Widerstandsfähigkeit der ganzen Trägerconstruction geweckt ist. Dies ist bezüglich der Momentankräfte (Stoßwirkungen) unzweifelhaft richtig. Jedermann weiß, daß eine Glasscheibe von einer Büchsenkugel durchschossen werden kann, ohne zu zersplittern und es ist denkbar, daß sich bei einer Trägerconstruction, beispielsweise einem Fachwerke, die volle Kraft eines Stoßes bloß einem Theile eines Trägers mittheilt und diesen vielleicht zum Bruche bringt, während die übrigen Theile noch gar nicht Zeit gehabt haben in Action zu treten. Für die praktische Wirklichkeit scheint uns jedoch die Bedeutung dieser örtlichen Einwirkung bewegter Lasten sehr überschätzt; bei ruhiger stoßfreier Bewegung ist dieselbe so gut wie nicht vorhanden, da die Fortpflanzung der elastischen Spannungen im Eisen selbst den größten Geschwindigkeiten der Eisenbahnzüge gegenüber noch als eine augenblickliche angesehen werden kann, und was die Stoßwirkungen der Fahrzeuge anbelangt, so sind diese bei gut erhaltener Bahn nicht von jener Intensität, um im Vergleiche zur Gesamtbeanspruchung örtliche Ueberanstrengungen in dem gemeinten Sinne hervorzubringen.

Von den oben eingeführten dynamischen Einwirkungen der bewegten Lasten sind die in Punkt 2 und 3 bezeichneten noch am ehesten einer angenäherten, rechnungsmäßigen Ermittlung zugänglich. Wir ziehen zunächst bloß die erste dieser beiden Einwirkungen in Betracht.

1.

Es sei irgend ein Stabtheil einer Trägerconstruction mit der Spannung S belastet, welche ihm im Ruhezustande die elastische Verlängerung λ ertheilt. Bei dem Elasticitätscoefficienten E , dem Querschnitt F und der Länge l des Stabes ist $S = \frac{EF}{l} \lambda = k \lambda$.

Tritt diese Spannung S mit der Geschwindigkeit v_0 in den Stab ein, so versetzt sie denselben in longitudinale Schwingungen. Der Stab schwingt um seine statische Gleichgewichtslage und es berechnet sich die Schwingungswerte aus

$$\gamma_1 = \pm v_0 \sqrt{\frac{\lambda}{g}}$$

wenn g die Beschleunigung der Schwere bezeichnet.*) Damit würde sich die Spannungsvergrößerung im Stabe in Folge der Schwingung mit

$$\Delta S = k \gamma_1 = \pm k v_0 \sqrt{\frac{\lambda}{g}}$$

ergeben. Die Dehnungsgeschwindigkeit v_0 kann aus der Einflusslinie der Stabspannung abgeleitet werden. Es sei $V = \frac{dx}{dt}$ die

*) Hat in einem bestimmten Augenblicke der Stab seine statische Dehnung λ um γ verlängert und ist daselbst v die Dehnungsgeschwindigkeit.

Geschwindigkeit (Meter pro Secunde), mit der sich die Lasten über den Träger bewegen, dann ist

$$v_0 = \frac{d\lambda}{dt} = \frac{1}{k} \frac{dS}{dx} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{1}{k} V \cdot \frac{dS}{dx}$$

und es wird sonach auch

$$\Delta S = \pm V \frac{dS}{dx} \sqrt{\frac{\lambda}{g}} \quad \dots \quad 1)$$

Stellt Fig. 1 die für die Lasteneinheit gezeichnete Einflusslinie der Stabkraft dar, ist ferner S_0 die Spannung des Stabes

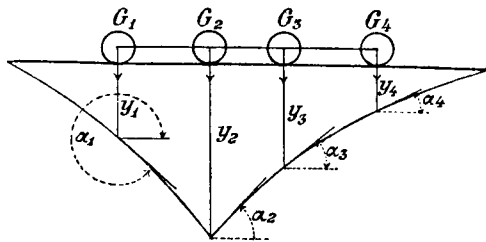


Fig. 1.

durch die permanente Last und entsprechen dem aus den Lasten $G_1 G_2 G_3 \dots$ bestehenden Belastungszuge in seiner ungünstigsten, die größte statische Einwirkung hervorrufoenden Stellung, die Ordinaten $y_1, y_2, y_3 \dots$ der Einflusslinie, so wird die Stabspannung $S = S_0 + G_1 y_1 + G_2 y_2 + G_3 y_3 + \dots = S_0 + \Sigma G y$ und

$$\frac{dS}{dx} = G_1 \operatorname{tg} \alpha_1 + G_2 \operatorname{tg} \alpha_2 + G_3 \operatorname{tg} \alpha_3 = \Sigma G \operatorname{tg} \alpha.$$

Es folgt daher aus 1) die Spannungsvermehrung in Folge der mit der Geschwindigkeit V sich bewegendenden Lasten

$$\Delta S = \pm V \sqrt{\frac{\lambda}{g}} \cdot \Sigma G \operatorname{tg} \alpha \quad \dots \quad 2)$$

Berücksichtigt man noch, das $\lambda = \frac{\sigma}{E} l$ ist und setzt man die spezifische Spannung σ , welche in dem oben angegebenen Belastungsmomente bei Ruhelast auftreten würde, $\sigma = 400, 600, 800 \text{ kg/cm}^2$, so ergibt sich beziehungsweise $\sqrt{\frac{\lambda}{g}} = 0.0045, 0.0055, 0.0064 \sqrt{l}$, allgemein $= c \sqrt{l}$, worin $c = \sqrt{\frac{\sigma}{Eg}}$ und l die Länge des Stabes in Meter ist. Man hat sonach auch

$$\Delta S = \pm c V \sqrt{l} \cdot \Sigma G \operatorname{tg} \alpha \quad \dots \quad 3)$$

Betrachten wir nun zunächst solche Stäbe, deren Einflusslinie nach Fig. 2 gestaltet ist, in welchen also die größte

keit, so wird die durch die Dehnung geweckte elastische Gegenkraft $= k(\lambda + \eta)$ und es besteht die Arbeitsgleichung

$$S \frac{v^2 - v_0^2}{2g} = S \cdot \eta - \int_0^\eta k(\lambda + \eta) d\eta = -\frac{1}{2} k \eta^2$$

v wird gleich Null für die Schwingungsweite $\eta_1 = \pm v_0 \sqrt{\frac{S}{gk}} = \pm v_0 \sqrt{\frac{\lambda}{g}}$.

Da $v = \frac{d\eta}{dt}$ ist, so hat man auch $\frac{S}{g} \left(\frac{d\eta}{dt} \right)^2 = \frac{S}{g} v_0^2 - k \eta^2$, oder

$$dt = \frac{\sqrt{\frac{S}{g}}}{\sqrt{\frac{S}{g} v_0^2 - k \eta^2}} d\eta. \text{ Die Integration dieses Ausdruckes zwischen}$$

den Grenzen $\pm \eta_1$ gibt die halbe Schwingungsdauer. Man erhält hienach

$$\text{für die ganze Dauer eine Schwingung } t = 2\pi \sqrt{\frac{S}{gk}} = 2\pi \sqrt{\frac{\lambda}{g}}.$$

Spannung auftritt, bevor die erste Last die tiefste Stelle der Einflusslinie überschreitet. Es gilt dies bekanntlich entweder strenge, oder bei größerer Knotenweite wenigstens sehr nahe, für die sämtlichen Gitterstäbe der Fachwerkträger und bei

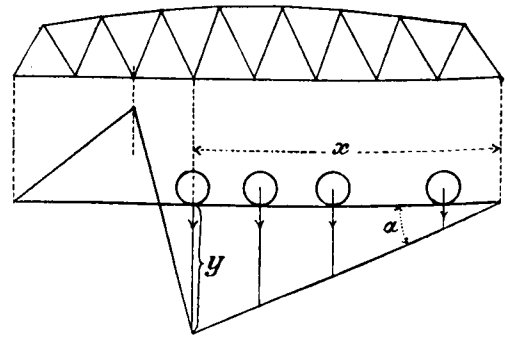


Fig. 2.

statischer Bestimmtheit des Fachwerks ist die Einflusslinie in der Belastungsstrecke überdies eine Gerade. Es bezeichne in diesem Falle Y die größte Ordinate der Einflusslinie, x die Belastungsstrecke, dann ist $\operatorname{tg} \alpha = \frac{Y}{x}$ und $\Sigma G \operatorname{tg} \alpha = \frac{Y}{x} \Sigma G$. Setzt man noch die von der Verkehrslast bei statischer Einwirkung hervorgerufene größte Gitterstabspannung

$$S_p = S - S_0 = \Sigma G y = \frac{1}{m} Y \Sigma G$$

worin m ein noch näher zu bestimmender Coefficient, so ergibt sich schließlich als Spannungsvermehrung in den Gitterstäben in Folge der ad 2) angeführten dynamischen Einwirkung

$$\Delta S = \pm m \cdot c \cdot \frac{V \sqrt{l}}{x} \cdot S_p \quad \dots \quad 4)$$

Der Coefficient m würde für eine gleichmäßig vertheilte Last $= 2$ zu setzen sein. Für den aus Einzellasten bestehenden Belastungszug wird m etwas kleiner und nähert sich erst bei großer Länge der belasteten Strecke der Grenze 2. So erhält man unter Zugrundelegung des in der österreichischen Brückenverordnung angegebenen ideellen Belastungszuges (drei vierachsige Locomotiven mit je $13 t$ sammt Tender mit je $10 t$

Achsdruk) aus $m = \frac{Y \Sigma G}{\Sigma G y}$

für $x = 2 \quad 5 \quad 10 \quad 15 \quad 20 \quad 25 \quad 30 \quad 35 \quad 40$ Meter
 $m = 1.43 \quad 1.56 \quad 1.60 \quad 1.56 \quad 1.90 \quad 1.72 \quad 1.72 \quad 1.81 \quad 1.71$

Führt man, um zu einem Urtheil über die Größe der in Betracht gezogenen Einwirkung zu gelangen, die Mittelwerthe $c = 0.006$ und $m = 1.7$ ein, setzt man ferner die maximale Zuggeschwindigkeit $V = 20$ Meter pro Secunde, so ergibt sich

$$\Delta S = \pm \frac{0.2 \sqrt{l}}{x} \cdot S_p \quad \dots \quad 5)$$

Hierin sind x und l in Metern einzusetzen.

Bei Parallelfachwerksträgern wird sich dieser Einfluss in einer Erhöhung der obern und untern Grenzspannung sämtlicher Gitterstäbe äußern, mit Rücksicht auf die permanente Spannung durch das Eigengewicht aber nur für die in der Trägermitte gelegenen Stäbe eine nennenswerthe Bedeutung erlangen. Bezeichnet L die Spannweite des Trägers und nimmt man für die verticalen Gitterstäbe $l = \frac{1}{8} L$, für die Zugdiagonalen $l = 0.18 L$ an, ferner daß die mittlere Strecke des Trägers, in welcher die beiden Grenzspannungen entgegengesetztes Zeichen erhalten, $0.2 L$ betrage, so wird mit $x = 0.4 L$ in der Trägermitte

$$\left. \begin{array}{l} \text{für die Verticalstäbe } \Delta S = \pm \frac{0.18}{\sqrt{L}} S_p \\ \text{für die Diagonalen } \Delta S = \pm \frac{0.21}{\sqrt{L}} S_p \end{array} \right\} \quad \dots 6)$$

Hienach beträgt die Schwingungsspannung in den mittleren Diagonalen bei einer Trägerlänge

$$\begin{array}{cccc} L = 16 & 25 & 50 & 100 \text{ Meter} \\ \Delta S = 5.2 & 4.2 & 3.0 & 2.1\% \end{array}$$

der von der Verkehrslast bei statischer Einwirkung hervorgerufenen größten Spannung.

Weit beträchtlicher kann diese dynamische Einwirkung bei den Trägern mit gekrümmten Gurten werden. Hier kommt nämlich die Vergrößerung der unteren Grenzspannung zu berücksichtigen, welche die am Trägereingänge gelegenen Gitterstäbe durch die auffahrende Last erleiden. So beträgt beim Parabelträger (Fig. 3) die Erhöhung der Gesamtspannung der Diagonalen dd_1 des zweiten Faches

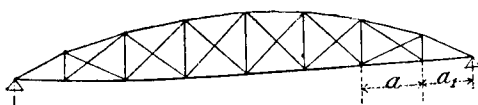


Fig. 3.

wenn

$$\text{für } a = 2.0 \quad 3.0 \quad 4.0^m$$

$$a_1 = a \text{ ist, } \Delta S = \frac{0.21}{\sqrt{a}} S, \text{ sonach } \Delta S = 14.5 \quad 11.8 \quad 10.2\%$$

$$a_1 = 0.6 a \text{ ist, } \Delta S = \frac{0.33}{\sqrt{a}} S, \text{ sonach } \Delta S = 23.4 \quad 19.0 \quad 16.5\%$$

Beim Schwedler-Träger erfahren die Diagonalen des Endfaches eine Druckspannung in der Größe von circa $\frac{30}{\sqrt{L}} \frac{q}{2q+p} \%$ der größten Zugspannung, wenn q das Eigengewicht und p die Verkehrslast per l. M. bezeichnet.

Nicht mehr ganz unbedeutend wird auch die Spannungsvergrößerung bei solchen Hilfsverticalen, die nur eine Knotenlast zu tragen haben. (Fig. 4.) Man erhält hierfür, wenn wieder

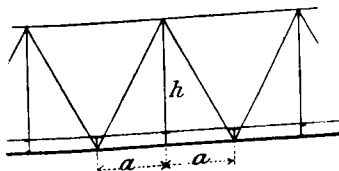


Fig. 4.

S_p die größte Spannung durch die ruhend gedachte Verkehrslast bezeichnet

$$\Delta S = m c \frac{V \sqrt{h}}{a} S_p \quad \dots 7)$$

Der Coefficient m ist von den Achsdrücken und Radständen der verkehrenden Locomotiven abhängig. Für die vierachsige Maschine mit 1.2 Meter Radstand, ferner für $V = 20$ Meter pro Secunde und

$$\begin{array}{cccccc} \text{für } a = 1.5 & 2.0 < 2.4 > 2.4 & 3.0 & 4.0 & 5.0 \text{ Meter} \\ \text{wird } m = 0.71 & 0.56 & 0.50 & 1.00 & 0.83 & 0.71 & 0.66 \end{array}$$

womit sich

$$\begin{array}{cccccc} \text{für } h = 1.7 a, \Delta S = 9.7 & 6.6 & 5.4 & 10.9 & 8.1 & 6.0 & 5.0\% \\ \text{" } h = a, \Delta S = 7.4 & 5.0 & 4.1 & 8.3 & 6.2 & 4.6 & 3.9\% \end{array}$$

von S_p ergibt.

Für die Gurtstäbe einfacher Balkenträger besitzt die Einflusslinie die in Fig. 5 dargestellte Form. Die ungünstigste Laststellung für den Gurtstab g sei jene, bei welcher der Last G_0 die größte Ordinate der Einflusslinie entspricht. Dann

ist der Größtwert, den die in Gleichung 3 erscheinende Summengröße annehmen kann,

$$\Sigma G \operatorname{tg} \alpha = G_0 (\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2) = G_0 Y \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{L-x} \right).$$

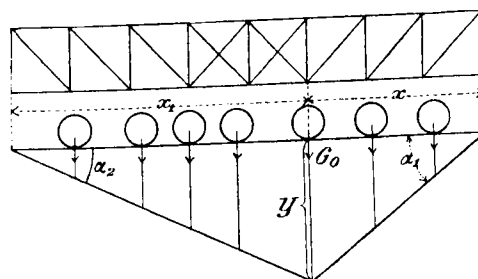


Fig. 5.

Wir setzen wieder

$$m = \frac{G_0 Y}{S_p} = \frac{2 G_0 x (L-x)}{L \cdot p x (L-x)} = \frac{2 G_0}{p L} \text{ oder mit } G_0 = 13 t$$

$$m = \frac{26}{p L}$$

wenn p die der Berechnung der Gurtspannungen zu Grunde zu legende äquivalente, gleichmäßig verteilte Verkehrslast pro laufenden Meter Geleise bezeichnet.

Man erhält

$$\begin{array}{cccccc} \text{für } L = 5 & 10 & 15 & 20 & 30 & 40 & 80 & 120 \text{ Meter} \\ m = 0.45 & 0.31 & 0.25 & 0.20 & 0.143 & 0.116 & 0.074 & 0.057 \end{array}$$

Die größte Einwirkung tritt hier an den Trägerenden auf. Setzt man hierfür in die allgemeine Formel

$$\Delta S = m c V \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{L-x} \right) \sqrt{L} \cdot S_p \quad \dots 8)$$

$x = \frac{1}{10} L$; $t = \frac{L}{2}$ und mit Rücksicht auf die praktisch bedingte Vergrößerung der Endquerschnitte der Gurtungen $c = 0.005$, so folgt mit $V = 20$ Meter

$$\Delta S = \frac{0.785 m}{\sqrt{L}} \cdot S_p \quad \dots 9)$$

mithin für

$$\begin{array}{cccccc} L = 5 & 10 & 15 & 20 & 30 & 40 & 80 \text{ Meter} \\ \Delta S = 15.9 & 7.6 & 5.0 & 3.5 & 2.0 & 1.5 & 0.8\% \text{ von } S_p. \end{array}$$

Endlich sei noch die Mehrbeanspruchung der Querträger berechnet. Ist u die maximale Durchbiegung eines Querträgers an den Auflagerstellen der Schwellenträger unter ruhender Belastung, so wird wieder die Vergrößerung dieser Durchbiegung

in Folge der Bewegung der Lasten $\eta = c_0 \sqrt{\frac{u}{g}}$, wenn c_0 die

Geschwindigkeit bezeichnet, mit der diese Durchbiegung eintritt.

Ist D der größte auf den Querträger übertragene Druck, so kann $D = k u$ gesetzt werden, daher ist $c_0 = \frac{d u}{d t} = \frac{1}{k} \frac{d D}{d x} V$ und

weil $\Delta D = k \cdot \eta$, so folgt die Vergrößerung des Druckes auf die Querträger in Folge ihrer Schwingung

$$\Delta D = V \frac{d D}{d x} \sqrt{\frac{u}{g}}$$

Nun ist unter Einführung der in Fig. 6 eingeschriebenen Bezeichnungen $u = \frac{1}{6} \frac{e^2 (3b-4e)}{E J} D$, und wenn h die Höhe des

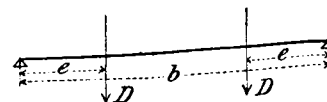


Fig. 6.

Querträgers bezeichnet, σ die maximale Inanspruchnahme $= \frac{Dch}{2J}$,
daher für $\sigma = 600 \text{ kg/cm}^2$

$$\sqrt{\frac{u}{g}} = 0.0055 \sqrt{\frac{c(3b-4c)}{3h}}.$$

Setzt man für eine eingleisige Brücke $b = 5 \text{ m}$, $c = 1.6 \text{ m}$,
so wird $\sqrt{\frac{u}{g}} = \frac{0.0118}{\sqrt{h}}$. Für $\frac{dD}{dx}$ hat man wieder $\frac{dD}{dx} =$
 $= \frac{m}{a} D$, wenn a die Querträgerentfernung und m einen Coefficienten
bedeutet, der mit den oben für die Hilfsverticalen ermittelten
Werthen einzuführen ist. Man erhält sonach

$$\Delta D = \frac{0.0118 m V}{a \sqrt{h}} \cdot D \quad \dots \quad 10)$$

und mit $V = 20 \text{ Meter}$

für $a = 1.5 \quad 2.0 < 2.4 > 2.4 \quad 3.0 \quad 4.0 \quad 5.0 \text{ Meter}$,

wenn

$$h = 0.6 \text{ m} \quad \Delta D = 14.4 \quad 8.5 \quad 6.3 \quad 12.7 \quad 8.4 \quad 5.4 \quad 4.0\%$$

wenn

$$h = 1.0 \text{ m} \quad \Delta D = 11.2 \quad 6.6 \quad 4.9 \quad 9.8 \quad 6.5 \quad 4.2 \quad 3.2\%$$

von D .

In demselben Percentverhältnisse werden auch die Spannungen in den Querträgern vergrößert.

2.

In Folge der krummen Bahn, die jede über eine sich durchbiegende Brücke bewegte Last durchläuft, entstehen Fliehkräfte, die entweder die Schwerkraft vergrößern, wenn die Bahn nach unten convex gekrümmt ist, oder sie verringern, wenn die Bahnkrümmung nach oben convex ist. Bezeichnet man die Coordinaten der Bahncurve mit x und y , und ist G die mit der Geschwindigkeit V bewegte Last, so wird die nach abwärts gerichtete Fliehkraft in dem Punkte $x y$ der Bahn $= \frac{G}{g} \frac{V^2}{dx^2} \frac{d^2y}{dx^2}$, und man hat für die Gleichung der Bahncurve

$$y = G \left(1 - \frac{V^2}{g} \frac{d^2y}{dx^2} \right) f(x)$$

wenn $y^1 = f(x)$ die Bahncurve für eine unverändert bleibende Last $G = 1$ darstellt. Die Integration obiger Differenzialgleichung wird selbst bei möglichst vereinfachenden Annahmen kaum ausführbar sein; da aber der Einfluss der durch die Fliehkraft bewirkten Veränderung von G auf die Gestalt der Bahncurve keinesfalls ein sehr merklicher ist, so wird mit ausreichender Näherung $y = G \cdot f(x)$ gesetzt werden können.

Denkt man sich einen auf zwei Stützen liegenden Balken von constantem Querschnitte, dessen Achse vollkommen horizontal ist, und über denselben eine Einzellast G bewegt, so lautet die Gleichung der Bahncurve

$$y = \frac{G}{3 E J} \frac{x^2 (L-x)^2}{L}$$

mithin

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2 G}{3 E J L} (L^2 - 6 Lx + 6x^2).$$

Die von der Last durchlaufene Curve ist sonach an den Trägerenden (für $x < 0.212 L$) convex nach oben, im mittleren Theile dagegen convex nach unten gekrümmt, u. zw. ist die schärfste Krümmung in der Trägermitte vorhanden; daselbst wird $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{G L}{3 E J}$, mithin der von der Last auf die Balkenmitte ausgeübte Druck

$$G^1 = G \left[1 + \frac{V^2}{g} \frac{G L}{3 E J} \right].$$

Nennt man σ die größte statische Inanspruchnahme, welche der Balken durch die Last G erleidet, h die Balkenhöhe, so ist $\sigma = \frac{G L h}{8 J}$ und sonach

$$G^1 = G \left[1 + \frac{8}{3} \frac{\sigma}{E g} \frac{V^2}{h} \right] \quad \dots \quad 11)$$

Bedeutend umständlicher und schwieriger wird die Rechnung, wenn nicht eine, sondern mehrere Lasten sich über den Träger bewegen. Setzen wir dafür aber eine gleichmäßig vertheilte, sich mit der Geschwindigkeit V über den Träger schiebende Belastung p pro laufend. Meter und suchen wir die Bahn, welche der Schwerpunkt, d. i. die Mitte der Laststrecke durchläuft, so gibt die Elasticitätstheorie bei constantem Balkenquerschnitt hierfür die Gleichung

$$y = \frac{p}{6 E J} \left(4 L - \frac{39}{4} x^2 + 6 \frac{x^2}{L} \right) x^3$$

und

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{p}{6 E J} \left(24 L - 117 x + 120 \frac{x^2}{L} \right).$$

Die Curve (Fig. 7) ist wieder an den Trägerenden auf eine Länge von $0.293 L$ nach abwärts, in der Trägermitte aber

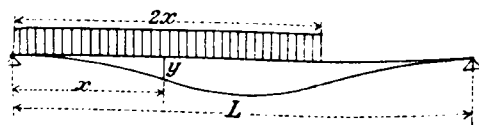


Fig. 7.

nach aufwärts gekrümmt, und ist die schärfste Krümmung bei $x = \frac{L}{2}$, also bei totaler Belastung des Trägers $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{3 p L^2}{8 E J}$. Die vermehrte Druckwirkung entspricht sonach einer gleichmäßig vertheilten Belastung mit

$$p^1 = p \left[1 + \frac{3}{8} \frac{V^2}{g} \frac{p L^2}{E J} \right].$$

Bezeichnet wieder σ die durch die Verkehrslast bei ruhender Einwirkung hervorgebrachte größte Inanspruchnahme $\sigma = \frac{1 p L^2 h}{8 \cdot 2 J}$, sonach $\frac{p L^2}{J} = \frac{16 \sigma}{h}$, so wird auch

$$p^1 = p \left(1 + 6 \frac{\sigma}{E g} \frac{V^2}{h} \right) \quad \dots \quad 12)$$

Der vorstehenden Ableitung liegt die Annahme zu Grunde, daß die Brückenträger massive Balken von constantem Querschnitte sind. Nun nähern sich dieselben aber mehr Trägern von constantem Widerstande und für diese beträgt die größte Durchbiegung bei totaler Belastung bei parallelen Gurtungen das 1.2fache, bei Parabel-Gurtungen das 1.66fache der Durchbiegung des Trägers von constantem Querschnitte. Ueberdies wird bei Fachwerkträgern die Durchbiegung durch die Längenänderung der Gitterstäbe auch noch etwas vergrößert. Nimmt man an, daß sich die sämtlichen Ordinaten der Bahncurve in dem gleichen Verhältnisse vergrößern, so würde in Gleichung 12) auch der Coefficient 6 mit dieser Verhältniszahl zu multiplizieren sein. Dabei ist dann noch vorausgesetzt, daß die unbelastete Fahrbahn im verticalen Sinne vollkommen gerade ist, sonach bei der Montage eine der Durchbiegung durch das Eigengewicht entsprechende Sprengung erhält. Nun pflegt zwar die ursprüngliche Sprengung in der Regel sogar noch etwas größer gewählt zu werden; es wird sich aber nicht empfehlen, darauf Rücksicht zu nehmen, weil dies erstens nicht in allen Fällen, namentlich bei Brücken, die schon längere Zeit im Betriebe stehen, zutreffen wird, weil zweitens Temperaturunterschiede zwischen Ober- und Untergurt die Sprengung der Träger möglicherweise auch bedeutend ver-

mindern können, und weil drittens in obiger Ableitung auch die Durchbiegung der Querträger, welche die Bahnkrümmung in allen Fällen noch vergrößern wird, nicht in Betracht gezogen worden ist. Wir werden daher als Mittelwerth in die obige Gleichung den Coefficienten 7.5 einführen. Ist dann noch q die Eigengewichtslast pro laufend. Meter, und $\sigma_{\max} = 800 \text{ kg/cm}^2$ die größte Inanspruchnahme der Gurtungen, so wird $\sigma = \sigma_{\max} \frac{p}{p+q}$

$$\text{und } \frac{\sigma}{E} = \frac{800}{2000000} \frac{p}{p+q} = 0.0004 \frac{p}{p+q}.$$

Mit $g \cdot h = 9.81 h = L$ ergibt sich nunmehr

$$p^4 = \left(1 + 0.003 \frac{V^2}{L} \frac{p}{p+q}\right) p \dots 13$$

Für eingleisige Eisenbahnbrücken, die mit $V = 20^m$ Geschwindigkeit befahren werden, würde hienach die percentuelle Vergrößerung der statischen Einwirkungen in Folge der durch die Bahnkrümmung hervorgerufenen Fliehkräfte betragen:

$L =$	5	10	15	20	30	40	80 Meter
$q =$	1.0	1.13	1.27	1.41	1.69	1.97	3.10 t
$p =$	11.5	8.50	7.00	6.50	6.00	5.60	4.40 t
$\Delta p =$	22.0	10.6	6.8	4.9	3.1	2.2	0.9% von p .

3.

Die Wirkung der Gegengewichte an den Trieb- und Kupplungsrädern der Locomotiven lässt sich insofern rechnungsmäßig verfolgen, als man für bestimmte Maschinentypen die aus der Fliehkraft resultirende Vergrößerung der Achsdrücke ermitteln und damit auch die hierdurch verursachte Spannungsvermehrung berechnen kann. Eine darüber hinausgehende dynamische Einwirkung wird bei den Gegengewichten wohl nicht stattfinden, da die lothrechten Componenten ihrer Fliehkräfte stetig, nach einer Sinuslinie, wachsen und ihren Größtwerth mit der Geschwindigkeit Null erreichen und ebenso wieder abnehmen.

Ist G das an einem Rade vom Halbmesser r angebrachte Gegengewicht, ρ der Abstand seines Schwerpunktes von der Radachse, V die Rollgeschwindigkeit, so wird die Fliehkraft $F = \frac{G}{g} \frac{V^2}{r^2} \rho$.

Für Schnellzugmaschinen mit Außencylindern und mit zwei gekuppelten Achsen ist $G = 120$ bis 160 kg an den Triebrädern und 50 bis 70 kg an den Kupplungsrädern; ferner $r = 0.85$ bis 1.0 m , $\rho = 0.70$ bis 0.80 m . Mit $V = 20 \text{ m}$ wird sonach für ein Trieb- und ein Kupplungsrad circa $F = 4000$ bis 5000 kg , für ein Kupplungsrad circa $F = 1700$ bis 2000 kg .

Bei drei- und vierachsigen Güterzugmaschinen findet man an den Triebrädern Gegengewichte von 200 bis 250 kg , an den Kupplungsrädern solche von 100 bis 130 kg ; ferner $r = 0.57$ bis 0.70 m , $\rho = 0.32$ bis 0.52 m . Wird die größte Geschwindigkeit der Güterzüge mit $V = 12 \text{ m}$ angenommen, so ergibt sich für ein Trieb- und ein Kupplungsrad $F = 3000$ bis 3500 kg , für ein Kupplungsrad $F = 1500$ bis 1750 kg .

In Folge der unter 90° verstellten beiden Kurbeln erreicht die lothrechte Componente der Fliehkraft ihren Größtwerth für die Kurbelstellung von 45° und wird die hierdurch bedingte Vergrößerung des Achsdruckes $F \cdot \sqrt{2} = 1.4 F$. Bei einer vierachsigen Güterzugslocomotive wird man sonach die durch die Gegengewichte herbeigeführte Vergrößerung der Achsdrücke im Mittel etwa wie folgt annehmen können: an der ersten Achse mit $1.4 \times 1500 = 2100 \text{ kg}$, an der zweiten Achse mit $1.4 \times 3000 = 4200 \text{ kg}$, an der dritten und vierten Achse mit 2100 kg . Für den Radstand von 1.2 m wird das von diesen Kräften in einem Querschnitt im Abstände x von der Stütze hervorgebrachte Moment, wenn daselbst die zweite Achse liegt

$$\Delta M = \frac{1}{L} \left[(4200 + 3 \cdot 2100) x (L-x) - 2100 (1.2 + 2.4) x - 2100 \cdot 1.2 (L-x) \right] = \frac{1}{L} \left[10500 x (L-x) - 7560 x - 2520 (L-x) \right].$$

Ist p in Tonnen per laufenden Meter die gleichmäßig vertheilt angenommene Verkehrslast, welche der Berechnung der Momente, also der Gurtspannungen zu Grunde gelegt wurde, und ist S_p diese von der Verkehrslast herrührende Spannung, so wird die Vergrößerung der Gurtspannungen in Folge der Wirkung der Gegengewichte

$$\Delta S = \frac{2 \cdot \Delta M}{p x (L-x)} \cdot S_p = \frac{1}{p L} \left[21 - \frac{15.1}{L-x} - \frac{5}{x} \right] \cdot S_p.$$

Dieser Ausdruck gilt natürlich nur, wenn alle vier Achsen der Locomotive auf dem Träger Platz finden; er erreicht seinen Größtwerth für $x = 0.366 L$, nämlich

$$\Delta S = \frac{1}{p L} \left(21 - \frac{37}{L} \right) \cdot S_p \dots 14)$$

Für $L = 0$ bis 2.4 m wäre dafür zu setzen $\Delta S = \frac{8.4}{p L} S_p$

für $L = 2.4 \text{ m}$ bis 3.6 m , $\Delta S = \frac{1}{p L} \left(16 - \frac{20}{L} \right) S_p$

ebenso wäre etwa für $L > 20 \text{ m}$ und unter Annahme einer an der Spitze des Zuges verkehrt fahrenden Locomotive richtiger:

$$\Delta S = \frac{1}{p L} \left(19.7 - \frac{5}{L-12} \right) S_p \dots 15)$$

Damit dürfte wohl im Allgemeinen der Wirkung der Gegengewichte in genügendem Maße Rechnung getragen sein. Nimmt man aber den zwar unwahrscheinlichen, aber immerhin möglichen Fall an, daß zwei solche Güterzugmaschinen mit genau gleicher Kurbelstellung Brust an Brust hintereinander fahren, so ergibt eine ähnliche Rechnung wie oben den Ausdruck:

$$\Delta S = \frac{1}{p L} \left(42 - \frac{346}{L} \right) \cdot S_p \dots 16)$$

welcher Ausdruck aber erst bei $L > 14 \text{ m}$ Giltigkeit hat, und für $L > 30 \text{ m}$ besser zu ersetzen ist durch

$$\Delta S = \frac{1}{p L} \left(33.9 - \frac{35.3}{L-20} \right) \cdot S_p \dots 17)$$

Hienach wurden die folgenden Percentzahlen gerechnet:

$L =$	1	2	5	10	15	20	30	40	50	80	120 Meter
$p =$	30	15	11.5	8.5	7.0	6.5	6.0	5.6	5.3	4.4	3.8 t
$\Delta S =$	28	28	23.6	20.3	17.7	14.7	10.8	8.7	7.4	5.6	4.3% v. S_p
$\Delta S^*) =$	—	—	—	—	18.0	19.0	16.9	14.3	12.4	9.4	7.4% „ „

In ähnlicher Weise kann der Einfluss der Gegengewichte auf jene Fachwerksglieder, deren Spannung von den Transversalkräften abhängt, ermittelt werden. Bezeichnet p_1 die ideale, der Berechnung der Gitterstabspannungen zu Grunde gelegte, gleichmäßig vertheilte Verkehrslast, x den Abstand des betreffenden Faches vom Trägersende, so erhält man die Vergrößerung der Gitterstabspannungen (wenn $x > 3.6 \text{ m}$ ist) aus

$$\Delta S = \left[21 - \frac{35.3}{x} \right] \frac{1}{p x} \cdot S_p \dots 18)$$

Wollte man aber auch hier wieder dem besonders ungünstigen Zufalle Rechnung tragen, daß zwei vierachsige Lastzugs-

*) Unter Annahme zweier mit gleicher Kurbelstellung hintereinander fahrenden Locomotiven.

maschinen mit der gleichen Kurbelstellung hintereinander fahren, so müsste die Spannungsvermehrung (für $x > 20 m$) bestimmt werden aus:

$$\Delta S = \left[42 - \frac{398.2}{x} \right] \frac{1}{p x} \cdot S_p \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

Man erhält hienach wieder die folgenden, für die Gitterstäbe geltenden Percentziffern:

$x =$	2	5	10	15	20	30	40	50	80	120	Meter
$p_1 =$	20	14.0	10.0	8.5	7.6	6.8	6.2	5.8	4.8	4.0	t
$\Delta S =$	19.0	19.9	17.5	14.6	12.7	9.7	8.1	7.0	5.3	4.3	% von S_p
$\Delta S^*) =$	—	—	—	—	14.5	14.1	12.9	11.7	9.6	8.1	% " "

Die durch die Gegengewichte herbeigeführte Vergrößerung des Druckes auf die Querträger, also auch ihrer Inanspruchnahme, beträgt, wenn a der Abstand der Querträger ist,

für $a =$	bis 1.5	2	3	4	5	6	Meter
$\Delta D =$	43	25.1	22.8	21.8	21.4	21.1	% von D

4.

Während die bisher betrachteten dynamischen Einwirkungen eine wenigstens angenäherte theoretische Bestimmung zulassen, müssen wir uns bei den Stoßwirkungen der bewegten Lasten, so lange genügende experimentelle Ermittlungen fehlen, mit einer bloßen Schätzung auf Grund einer rohen Theorie begnügen.

Es bezeichne A die lebendige Kraft eines Stoßes, den ein Theil G der bewegten Last, etwa eine Achslast, auf eine Brückenconstruction ausübt. Bei ruhiger Einwirkung sei die von G hervorbrachte Senkung des Lastschwerpunktes $= f$. In Folge der mit dem Stoße verbundenen Momentanwirkung der Last G entstehen Schwingungen um die statische Gleichgewichtslage von der Amplitude $\sqrt{f^2 + \frac{2A}{G}f}$, und in einem Theile der Construction,

dessen Länge mit λ bezeichnet sei, demgemäß Spannungserhöhungen ΔS der einzelnen Stabglieder, deren innere Arbeit sich durch $\frac{1}{2} \Sigma \frac{\Delta S^2}{EF} l$ ausdrückt. Durch diese innere Formänderungs-Arbeit

wird die äußere Arbeit $A + \frac{1}{2} Gf$ aufgezehrt. Nimmt man nun an, daß die Spannungserhöhung ΔS in allen Stabgliedern des Theiles λ zu den Spannungen S_p , welche durch die allmähig und ohne Stoß wirkende Verkehrslast (p per laufenden Meter) hervorgerufen werden, in dem gleichen Verhältnisse μ steht, daß also $\Delta S = \mu S_p$ ist, so folgt zunächst

$$\frac{1}{2} \mu^2 \Sigma \frac{S_p^2}{EF} l = A + \frac{1}{2} Gf.$$

Ist q die Eigengewichtslast, σ die größte gleichzeitig auftretende Inanspruchnahme durch Eigengewicht und Verkehrslast und annähernd oder genau $\frac{S_p}{F} = \frac{p}{p+q} \sigma$, so hat man atch

$$\frac{1}{2} \mu^2 \frac{\sigma^2}{E} \frac{p^2}{(p+q)^2} \Sigma F l = A + \frac{1}{2} Gf.$$

Es ist hierin $\Sigma F l = \mathfrak{B}_\lambda$ das Volumen des Theiles λ der Construction, bei dem Eigengewichte q_0 derselben $\mathfrak{B}_\lambda = \frac{1}{0.0078} q_0 \lambda$; ferner kann annähernd gesetzt werden

$$\frac{1}{2} Gf = \frac{1}{2} \frac{4 G^2}{(q+p)^2 L^2} \frac{\sigma^2}{E} \mathfrak{B}_\lambda = 2 \frac{G^2}{(q+p)^2 L^2} \frac{\sigma^2}{E} q_0 \lambda.$$

Nimmt man noch an, daß der Stoß dadurch herbeigeführt wird, daß die Last G eine Höhe h frei herabfällt, so wäre die auf die Construction übertragene lebendige Kraft des Stoßes

*) Unter Annahme zweier mit gleicher Kurbelstellung hintereinander fahrenden Locomotiven.

$A = G h \cdot \frac{G}{(p+q)\lambda}$ und man erhält nach entsprechender Reduction

$$\mu = \frac{2 G}{p L} \sqrt{1 + \frac{0.0039 E h (p+q) L^2}{\sigma^2 q_0 \lambda^2}}.$$

Mit $\frac{E}{\sigma^2} =$ rund 5 folgt weiter

$$\mu = \frac{2 G}{p L} \sqrt{1 + 0.0195 \frac{p+q}{q_0} \frac{L^2}{\lambda^2} h}.$$

Mit diesem Ergebnisse ist nun allerdings nicht sehr viel gewonnen, denn abgesehen von den Näherungen und von der willkürlichen Annahme, daß die relative Spannungsvergrößerung in allen vom Stoße getroffenen Theilen gleich groß ist, sind wir auch bezüglich der Größen h und λ nur auf Schätzungen und Annahmen angewiesen. Auch ist es sicher zu ungünstig gerechnet, mit dem Stoße zugleich eine Momentanwirkung der Last G verbunden zu denken, da die der Höhe h entsprechende Fallzeit jedenfalls so klein sein wird, daß beim Wiederauffallen der Last die von ihr herrührenden Spannungen noch nicht vollständig verschwunden sein können. Hierzu wäre ein Viertel der Schwingungs-

zeit, d. i. $T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{0.8 u}{g}}$ erforderlich (wenn u die dem Trägertheile λ zukommende Durchbiegung bei der gegebenen Belastung bezeichnet), während die Fallzeit nur $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ beträgt. Nimmt man an, daß sich die von G herrührenden Spannungen während dieser Zeit t um das Verhältniß $\frac{t}{T}$ verringert haben, so wäre als momentan wirkende Last nicht G , sondern $\frac{t}{T} G = G \sqrt{\frac{h}{u}}$ einzuführen, und es müsste in dem obigen Ausdrucke für μ an die Stelle von 1 unter dem Wurzelzeichen $\frac{h}{u}$ gesetzt werden. Mit

$$\frac{2}{3} (p+q) \lambda u = \frac{\sigma^2}{E} \mathfrak{B}_\lambda, \text{ also } \frac{h}{u} = \frac{2}{3} \frac{E}{\sigma^2} 0.0078 \frac{p+q}{q_0} h = 0.026 \frac{p+q}{q_0} h \text{ erhält man}$$

$$\mu = \frac{2 G}{p L} \sqrt{0.026 \frac{p+q}{q_0} h \left(1 + \frac{3}{4} \frac{L^2}{\lambda^2} \right)} \quad . \quad 20)$$

Bei Eisenbahnbrücken werden die vertical gerichteten Stöße hauptsächlich dadurch hervorgerufen, daß ein Rad einen Schienenstoß passiert, oder daß die Radbandagen (bei Bremsrädern) unruhig geworden sind. Bei gut erhaltenem Geleise und ebensolchen Fahrbetriebsmitteln wird die Fallhöhe h aber wohl nur mit dem Bruchtheile eines Millimeters anzunehmen sein. Setzt man dafür als Grenzwert etwa $h = 0.1 cm$, ferner $G = 13 t$, so folgt aus Formel 20) zunächst unter der Annahme $\lambda = L$

für $L =$	1	2	5	10	15	20	30	40	80	Meter
$p =$	30	15	11.5	8.5	7.0	6.5	6.0	5.6	4.4	t
$q =$	0.60	0.80	1.00	1.13	1.27	1.41	1.69	1.97	3.1	t
$q_0 =$	0.20	0.30	0.50	0.63	0.77	0.91	1.19	1.47	2.6	t
$\mu =$	72.0	41.5	15.2	8.0	5.5	4.0	2.5	1.8	0.9	%

Für größere Spannweiten würde der Einfluss der Stoßwirkung hienach jedenfalls zu gering bemessen werden, u. zw. deshalb, weil anzunehmen ist, daß hier die Stoßwirkungen mehrerer Achsen zusammentreffen können, oder, was auf dasselbe hinauskommt, daß sich die lebendige Kraft des Stoßes nicht der ganzen Brückenlänge, sondern nur einem Theile λ derselben mittheilt. Nimmt man für letzteren etwa $\lambda = 10 m$ an (was auch ungefähr der Entfernung der Schienenstöße entspricht), so erhält man

für $L =$	10	15	20	30	40	80	120	Meter
$\mu =$	8.0	8.6	6.0	5.2	4.8	4.5	4.4	%

Bei Beurtheilung der vorstehenden Ergebnisse darf die Unvollkommenheit ihrer theoretischen Ableitung nicht außer Betracht gelassen werden; insbesondere ist zu bemerken, daß die zunächst vom Stoße getroffenen Theile, also die Fahrbahnträger, größere Spannungsvermehrungen erfahren werden, als es die obigen Ziffern angeben, während andererseits die Stoßwirkung auf die Hauptträger durch das elastische Verhalten der Fahrbahnconstruction gemildert werden wird. Es ist aber kaum möglich, darüber bestimmtere Angaben zu machen.

Ein weiterer Umstand, an den zwar von anderer Seite bereits interessante Betrachtungen allgemeiner Natur geknüpft wurden,*) der sich aber einer concreten Bestimmung ganz entzieht, betrifft den Einfluss der wiederholten Impulse. Es ist unzweifelhaft richtig, daß Stöße, welche in regelmäßigen Zeiträumen wiederkehren, und stets mit den positiven Ausschlägen eines Stabes, bzw. des Gesamtsystems zusammentreffen, eine zunehmende Vergrößerung der Schwingungsweiten, sonach auch der Spannungen bewirken werden. Theoretisch ist die Möglichkeit denkbar, daß auf diesem Wege unter bestimmten Voraussetzungen jede Brücke zerstört werden kann. Wir sind jedoch mit Engesser**) der Ansicht, „daß die erforderlichen Vorbedingungen hiezu bei richtiger Construction der Brücke nicht vorhanden sind, indem die Lastimpulse meist unregelmäßig oder zeitlich nicht zusammenstimmend, sowie in ungenügender Zahl und Stärke auf die Brücke einwirken“. Wenn daher auch der Wiederholung der Stöße eine gewisse Vergrößerung der oben für die Stoßwirkung berechneten Percentziffern zugeschrieben werden muss, so ist es doch eine Thatsache, daß noch bei keiner richtig construirten Fachwerksbrücke Schwingungen beobachtet wurden, die sich unter einem darüber fahrenden Zuge mit der Zahl der Impulse in auffälliger oder gar in gefahrdrohender Weise verstärkt hätten.

5.

Werden die im Vorstehenden untersuchten Einzelwirkungen, die mit I—IV bezeichnet seien, summiert, so erhält man die folgenden für Eisenbahnbrücken in Hauptbahnen geltenden Ziffern, welche den dynamischen Einfluss der Verkehrslasten in Percenten ihrer statischen Einwirkung darstellen.

Für die Gurtungen, bzw. Momente

$L =$	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
I	15.9	7.6	5.0	3.5	2.0	1.5	0.8	0.4 ^{0/0}
II	22.0	10.6	6.8	4.9	3.1	2.2	0.9	0.5 ^{0/0}
III	23.6	20.3	18.0	19.0	16.9	14.3	9.4	7.4 ^{0/0}
IV	15.2	8.0	8.6	6.0	5.2	4.8	4.5	4.4 ^{0/0}
	76.7	46.5	38.4	33.4	27.2	22.8	15.6	12.7 ^{0/0}

für die Gitterstäbe, bzw. Scherkräfte:

$x =$	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
I	9.4	6.7	5.4	4.7	3.8	3.3	2.4	1.9 ^{0/0}
II	22.0	10.6	6.8	4.9	3.1	2.2	0.9	0.5 ^{0/0}
III	19.9	17.5	14.6	14.5	14.1	12.9	9.6	8.1 ^{0/0}
IV	15.2	8.0	8.6	6.0	5.2	4.8	4.5	4.4 ^{0/0}
	66.5	42.8	34.6	30.1	26.2	23.2	17.4	14.9 ^{0/0}

für die Querträger unter der Annahme: Knotenweite $a =$

oder $< \frac{1}{10} L$

$a =$	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0 Meter
I	14.4	8.5	8.4	5.4	4.0 ^{0/0}
II	6.8	4.9	3.1	2.2	2.0 ^{0/0}
III	43.0	25.1	22.8	21.8	21.4 ^{0/0}
IV	30.0	30.0	25.0	25.0	23.0 ^{0/0} (Schätzung)
	94.0	68.0	59.0	54.0	50.0 ^{0/0}

*) Steiner, „Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1892, S. 605.

**) Engesser. Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerksbrücken II. S. 170.

Zu diesen Ziffern ist zu bemerken, daß sie die dynamische Einwirkung der Verkehrslasten bei Eisenbahnbrücken namentlich von einer gewissen Größe der Spannweite an wahrscheinlich noch etwas zu gering bemessen und zwar aus folgenden Gründen: 1. wurde bereits betont, daß die Stoßwirkung örtlich, insbesondere an den Anschlussstellen der Fahrbahnträger und Querträger, nicht unbeträchtlich stärker zur Geltung kommen kann; 2. daß die regelmäßige Wiederholung der Stöße bis zu einem gewissen Grade im Stande ist, verstärkte Schwingungen herbeizuführen; und endlich 3. ist zu bemerken, daß solche verstärkte Schwingungen auch dann eintreten, wenn einzelne Stäbe (Zugbänder oder Hängestangen) beim Rückschwing schlaff werden oder sich ausbiegen. Auch können unter den Stößen der Verkehrslast auftretende Horizontalschwingungen der Trägergurte die Knickungsgefahr einzelner Theile vergrößern.

Alle diese mehr oder weniger zufälligen und zum Theil auch durch die Art der Construction bedingten Momente entziehen sich aber einer theoretischen, d. h. rechnerischen Beurtheilung. Man kann sie nur insoweit berücksichtigen, daß man die obigen Percentziffern um einen gewissen, mit der Spannweite zunehmenden, sonst aber der Schätzung anheimgegebenen Betrag vergrößert. Dieser Anforderung wird etwa durch die nachstehende Formel entsprochen, welche die totale, von der dynamischen Einwirkung der Verkehrslasten herrührende percentuelle Vergrößerung der Spannungen angibt:

$$100 \varphi = 14 + \frac{800}{L + 10} \quad \dots \quad 21)$$

und welche folgende Zahlenwerthe gibt:

$L =$	2	4	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
100 $\varphi =$	80	71	67	54	44	41	34	30	23	20 ^{0/0}

Bei Berechnung der Scherkräfte, bzw. der Gitterstabspannungen ist anstatt L die Länge x der belasteten Strecke, d. i. die Entfernung des betreffenden Querschnittes von der Stütze, einzuführen. Man kann diese Formel auch für die Fahrbahn-Längs- und Querträger gelten lassen, wenn darin für L die Knotenweite a gesetzt wird.

Wird nun für irgend einen Constructionstheil die Spannung durch das Eigengewicht mit S_g , jene durch die ruhend angenommene Verkehrslast mit S_p bezeichnet, und ist s_0 die als zulässig angenommene Inanspruchnahme bei ruhender Belastung, so folgt, wenn keine Knickungsbeanspruchung in Frage kommt, die Querschnittsfläche des Stabes aus

$$F = \frac{1}{s_0} [S_g + (1 + \varphi) S_p].$$

Soll unter Berücksichtigung der Nebenspannungen, die unter Umständen bekanntlich 50 bis 60^{0/0} erreichen können, die Elasticitätsgrenze nicht überschritten werden, so wäre für Schweiß-eisen etwa $s_0 = 1000 \text{ kg/cm}^2$ zu setzen. Damit ergibt sich beispielsweise für die Gurtungen eine der alten Berechnungsweise

$$F = \frac{S_g + S_p}{s} \text{ entsprechende Inanspruchnahme}$$

für $L = 5 \quad 10 \quad 20 \quad 40 \quad 80 \quad 120 \text{ Meter}$
 $s = 650 \quad 680 \quad 748 \quad 818 \quad 880 \quad 900 \text{ kg/cm}^2$

Hienach käme die Berücksichtigung der dynamischen Einwirkung darauf hinaus, daß die Verkehrslast in einem gewissen Verhältnisse $(1 + \varphi)$ vergrößert in Rechnung gebracht wird; ein Vorgang, der ja auch bereits von ziemlich vielen Constructeuren eingehalten wird. Die Größe dieses sogenannten Stoßcoefficienten φ wurde aber bisher lediglich nach Schätzung und von den einzelnen Autoren verschieden gewählt. So setzen unabhängig von der Spannweite für Eisenbahnbrücken: Gerber und Landsberg $1 + \varphi = 1.5$, Winkler und Krohn 1.3 , Clericetti 2 , ferner Engesser für $L > 20^m$ $1 + \varphi = 1.2/3$, für $L < 20^m$

$1 + \varphi = 1.67 + \frac{(20 - \bullet L)^2}{1000}$, Hässler $1.2 + \frac{1}{\nu}$ (ν = Anzahl der für die fragliche Beanspruchung auf der Brücke befindlichen Achsen), Kherndl $1.3 + \frac{0.3 \nu^2}{400 L^2}$ u. s. w. Durch die vorstehenden theoretischen Untersuchungen wird diesem Rechnungsvorgange nun eine gewisse Begründung gegeben und nachgewiesen, daß — eine rationelle Durchbildung der Brückenconstruction vorausgesetzt — damit der dynamischen Wirkung der Verkehrslasten im Allgemeinen in ausreichendem Maße Rechnung getragen wird.

Berücksichtigt man, daß die vom Quadrate der Fahrgeschwindigkeit abhängigen Einwirkungen II und III im Mittel an dem Coefficienten φ mit etwa 60% participiren, und setzt man die Geschwindigkeit auf den Nebenbahnen nur mit zwei Drittel von jenen auf Hauptbahnen fest, so wäre für Brücken in Nebenbahnen

$$100 \varphi = 10 + \frac{600}{L + 10}$$

anzunehmen. Bei Straßenbrücken endlich werden die von der Bewegungsgeschwindigkeit der Lasten herrührenden Einwirkungen keine Rolle spielen, dagegen aber die Stoßwirkungen in Folge der Unebenheiten der Bahn in höherem Maße zur Geltung kommen.

Die dynamischen Einwirkungen der Verkehrsbelastung auf Eisenbahnbrücken lassen sich durch geeignete Maßnahmen in der Construction der Locomotiven und des Ueberbaues der Brücken bis zu einem gewissen Grade herabmindern. In dieser Hinsicht wäre nebst der Erzielung möglicher Continuität der Geleise und guter Erhaltung der Fahrbetriebsmittel insbesondere zu wünschen, daß die Locomotiven mit Innencylindern, welche kleinere Gegengewichte erfordern, bei uns mehr in Aufnahme kommen. Auch wird es sich empfehlen, der Geleis-Nivellette eine der Durchbiegung durch die Verkehrslast entsprechende Ueberhöhung zu geben.

Die Wasserversorgung Budapests.

Von Ingenieur Victor Berdenich in Budapest.

(Schluss zu Nr. 19.)

Die Beförderung des Wassers nach der Stadt soll nach dem Wein'schen Projecte mittelst der im Maschinenhause aufgestellten Maschinen geschehen, welche das Wasser durch zwei 1000 mm im Durchmesser haltende Rohre, welche unter den beiden Banquettes der Waitzner Landstraße hinziehend, die dazwischen liegenden Bäche unterfahren, unterwegs zur Versorgung von Neupest und der künftigen Stadttheile die erforderlichen Abzweigungen erhalten und sich dem bestehenden, jedoch einiger-

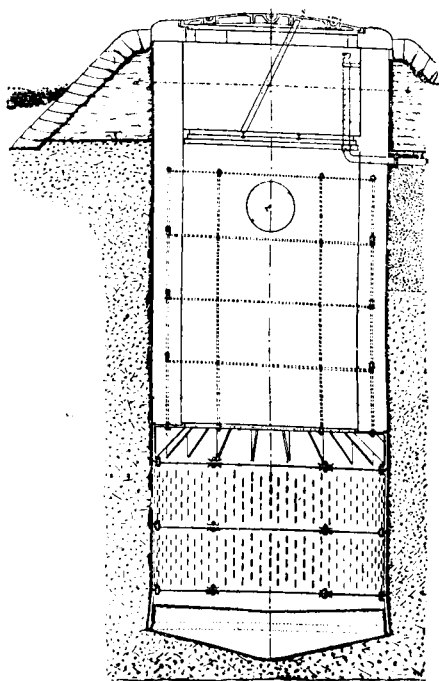


Fig. 3. Querschnitt des Probebrunnens. 1:125.

maßen zu ergänzenden Rohrnetze an der Ecke des Waitzner Boulevards und der Clotildegasse anschließen (siehe Situationspläne Fig. 1 und 2). In Folge der Ergänzung des Rohrnetzes würde der Druck des Wassers an jedem Punkte ein solcher sein, wie er im Interesse der Hausleitungen vollauf geeignet erscheint. Uebrigens würde ein Druck von 60 m, wenn ein solcher gewünscht werden sollte, ohne ein neues Bassin durch ein Standrohr, wie ein solches auch auf der Margarethen-Insel vorhanden ist, erreicht werden können. Auf der Schöpfstation ist ein Maschinehaus, ein 47.3 m hoher Schornstein, ein Magazin für 4000 Metercentner

Kohle, eine Werkstätten- und ein Magazinsgebäude, ein Wohnhaus für zwei Maschinenisten, und ein zweites für zehn Arbeiterfamilien projectirt.

Alle diese Gebäude sind im Style derjenigen des Ofner Werkes gedacht. Die gesammte Einrichtung ist so geplant, daß eine organische Erweiterung ohne jede Störung bewirkt werden kann. Bevor nun Salbach an die meritorische Prüfung dieses Projectes schritt, ließ derselbe noch weitere Probebohrungen vornehmen. Nach genauer Feststellung der Oberfläche der unteren undurchlässigen Schichte, wurde der in Fig. 3 gezeichnete, am Donau-Ufer situirte Probebrunnen Nr. I abgeteuft, um mittelst Pumpversuchen die Ergiebigkeit des Grundwasserstromes festzustellen.*) Nach 97tägigem continuirlichen Pumpen wurde der Brunnen II ca. 1000 m vom Donau-Ufer entfernt angelegt, und nachdem auch dieser 87 Tage hindurch gepumpt wurde, beschloss man die Abteufung des Brunnens III in einer Entfernung von ca. 200 m von Nr. I. Die Construction der Probebrunnen ist aus beistehender Abbildung ersichtlich. Den Boden bildet ein gusseiserner vertiefter Teller, welcher 70 cm ober der Lehmschichte gelegt wurde, auf die Ränder des Tellers stellt sich ein 63 cm hoher Gusseisencylinder und auf diesem mittelst Flanschen zwei je 1 m hohe, 35 mm starke Gusscylinder mit ca. 700, je 10 cm lange und 1 cm breite Schlitzzen zur Einführung des Wassers. Auf den oberen dieser gelöcherten Cylinder setzt sich ein 0.62 m hoher, mit Consolen versteifter Gussring mit einwärts vorspringendem Rand, auf welchen dann das wasserdichte, 0.48 m dicke Mauerwerk aufgeführt wird. Der lichte Durchmesser des Brunnens ist 3.70 m bei den Gusseiseneinsätzen, 2.83 m bei dem Mauerwerk. Die Tiefe der drei Brunnen ist entsprechend der undurchlässigen Schichte und der Gestaltung der Erdoberfläche 11 m, bzw. der Brunnen Nr. II 13 m. Die Herstellung eines solchen Brunnens kostete fl. 6000 bis fl. 6500 und geschah die Ausbaggerung mit gewöhnlichen Baggerschaufeln. Zur Beobachtung des Grundwasserstandes wurden in den vier Achsenrichtungen (radial) in Entfernung von 5, 10, 50, 100 bis 200 m 71 Stück Bohrlöcher mit Blechrohransfütterung und Holzschwimmerstange angelegt, um während des Pumpens die Einwirkungen auf den Grundwasserstand und so die Depressionscurven feststellen zu können. Zu den Pumpversuchen dienten 26 cm Centrifugalpumpen, welche durch 10, bzw. 16pferdekräftige Locomobile betrieben wurden. Dieselben mussten

*) Die nachstehenden Daten sind mir durch Herrn Banddirector L. Lechner freundlichst zur Verfügung gestellt worden und sind dieselben auch schon in der Zeitschrift des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Heft VI und VII, Jahrgang 1892, veröffentlicht.

aber um eine Reduction der Saughöhe zu erreichen, 3 m unter Terrain versetzt werden, so daß das Saugrohr in die Brunnen durch Terrain versetzt werden, so daß das Saugrohr in die Brunnen durch die in der Abbildung des Brunnens ersichtliche 70 cmige Oeffnung die eingelassen werden musste, welche aber dann vermauert wurde. Die Wassermengen wurden mit einer 15 m langen, 33 cm breiten Rinne mit 78 cm Gefälle gemessen. Die drei Probebrunnen lieferten während der ganzen Versuchsdauer 4,946.967 m³ Wasser, und zwar förderte der Brunnen I rund 12.000 m³, II rund 11.000 m³ und III 7000 m³ pro 24 Stunden. Während des Pumpens betrug die Depression der Brunnen I und III 2—3·50 m, bei Nr. II 4—6 m, die Depressions-Curve reichte auf 150—200 m. Betreffs der Qualität des gewonnenen Wassers sei erwähnt, daß das Wasser der Brunnen I und III rein, von jedweder organischen Substanz frei und nicht eisenhaltig war, also den hygienischen Anforderungen entsprach; der Geschmack war angenehm, erfrischend und ließ sich dasselbe in geschlossenen Flaschen selbst Monate hindurch aufheben, ohne trübe zu werden oder Bodensatz zu erzeugen. Das Wasser des Brunnens II hat einen kleinen Eisengehalt, daher es in ein bis zwei Tagen an der Luft trübe wird, nach Ausscheidung eines kleinen Satzes aber wieder rein wird. Mit dem Wasser der Brunnen I und III zu halb gemischt, wird es nicht mehr trübe. Die Temperatur des Wassers in den Brunnen I und III schwankt in den verschiedenen Jahreszeiten zwischen 10—17° C., dagegen das Wasser des Brunnens II Winter und Sommer 10—11° C. war.

Das Gutachten Salbach's bietet für den Fachtechniker in vieler Hinsicht Interesse und eine erwünschte Unterlage für analoge Fälle. Dasselbe widerlegt vor Allem die Befürchtungen hinsichtlich einer möglichen Verschlämmung der natürlichen Filter. Salbach ist der Ansicht, daß die Abnahme der Wasserlieferungsfähigkeit der gegenwärtigen Budapester Wasserwerke keine Folge der Verschlämmung und daß überhaupt eine zweckmäßige Einrichtung natürlicher Filteranlagen von keinem wesentlichen Einfluss auf die Lieferungsfähigkeit derselben sei, da die Wassergewinnung nicht von der Donau, sondern von den derselben zuströmenden unterirdischen Quellenläufen erfolge. Die Ursache der verminderten Lieferungsfähigkeit des Pester Wasserwerkes ist lediglich darin zu suchen, daß längs der Wasserwerks-Anlage der Quai ausgebaut und in Folge dessen die Grundwasserläufe etwas abgelenkt wurden, auch die Verbindung der durch die Margarethen-Brücke von einander getrennten Sammelstollen keine vollständige sei. Aus diesem Grunde habe die Lieferungsfähigkeit der Filterrohre abgenommen und biete das Wasserwerk in überwiegender Maße aus der Stadt in die Donau das gravitirende Grundwasser, welches noch am Wege durch die Stadt verunreinigt wird, wie dies der allmähig zunehmende Chlor- und Ammoniakgehalt bestätigt. Beim Ofner Wasserwerk bestehe der Uebelstand nur darin, daß gegenwärtig von demselben die Lieferung eines weit größeren Wasserquantums beansprucht wird, als für welches dasselbe ursprünglich eingerichtet sei, so daß das Wasser mit einer 3—4fachen Geschwindigkeit, als die normale, die Filterschichten zu passiren gezwungen ist.

Was das neue Wasserwerksproject betrifft, führt Salbach vor allem Anderen an, „daß das ausgewählte Niederschlagsgebiet reichliche Quantitäten Wasser führe, u. zw. Quellwasser und Grundwasser; letzteres bildet entsprechend der Formation der undurchlässigen Schichte unterirdische Wasserläufe, welche gegen die Donau zu strömen und in dem Bette derselben auch noch Fortsetzung haben. Salbach führt weiters aus: „Nach Durchsicht der mir gelegentlich der Uebertragung der Schöpf- etc. Versuche vorgelegten Daten, habe ich nicht genügende Stützpunkte zu einer begründeten Meinungsabgabe hinsichtlich der zu erwartenden Erbiegigkeit gefunden. Bei allen solchen Arbeiten und besonders bei Anforderung von großen und ständigen Wasserquantitäten ist es nöthig, daß die geognostischen Verhältnisse, die Form der unter dem Flussbette befindlichen Schichten, deren Ort und Ablagerungsverhältnisse genau gekannt seien, um mit diesen Behelfen die entsprechenden Proben durchführen und ein bestimmtes Urtheil abgeben zu können. Daher war ich gezwungen, außer den bereits vorhandenen Aufdeckungen noch eine Reihe weiterer Bohrungen vornehmen zu lassen, bis ich in die Lage kam, über die untere

Schichtenformation genügend informirt zu sein, daß ich mittelst praktischer Versuche an geeigneten Stellen größere Wassermengen erschließen und nachher bestimmen könne, welche Form und Ausdehnung eine Wassergewinnungs-Anlage erhalten muss, um bei den bestehenden Verhältnissen ein günstiges Resultat erreichen zu können.

Das Donauthal bildet oberhalb Budapest einen durch hohe Ufer begrenzten Spalt, in welchen auf das angehäuften Gestein-conglomerat sich eine mächtige Thonschichte als Sedimente der oberen Gewässer abgelagert hat. Diese Thonschichte ist im Allgemeinen wasserdicht. Nur an einzelnen Stellen dringt durch ihre Poren oder Spalten das in dem vorerwähnten Conglomerat angesammelte Wasser auf die Oberfläche, mit sich führend die in der Tiefe aufgelösten mineralischen Bestandtheile, mit einem durch die chemische Zersetzung hervorgerufenen höheren Temperaturgrade. Im gegenwärtigen Falle aber ist diese Thonschichte als eine undurchlässige Grundsichte für das in den darauf gelagerten wasserführenden Schichten angesammelte Grundquellwasser anzusehen. Bei Beurtheilung dessen, in welcher Weise nun die unter dem Flussbette bestehenden Verhältnisse ausgenützt werden sollen, ist besonders wichtig, daß die im fraglichen Gebiete befindliche undurchlässige untere Grundsichte, resp. deren Oberfläche und Ausdehnung pünktlich erforscht werden. Zu diesem Behufe ist die Oberfläche der undurchlässigen Thonschichte durch zahlreiche Bohrungen so pünktlich ermittelt worden, daß eine Reliefkarte mit eingezeichneten Höhengoten construiert werden konnte, aus welcher ersichtlich ist, daß die Oberfläche dieser Thonschichte nicht mehr die glatte Original-Ablagerung besitzt, sondern daß bei den späteren Abflüssen der darüber befindlichen Wässer, bei welchen die von den großen Gebirgen gelösten mächtigen Kieselmassen nach dem Thale sich bewegt und abgelagert haben, auf der Oberfläche dieser Thonschichte zahlreiche Furchen sich gebildet haben, welche mit durchlässigen Kieselmassen gefüllt, das Bett der unterirdisch nach abwärts sich bewegenden Grundquellwasserflüsse bilden. Zur Lösung der gestellten Aufgabe war es daher nöthig, diejenigen Flussbette zu eruiren, in welchen die reichsten Wasserflüsse und die besten Wässer sich bewegen. Die auf der undurchlässigen Schichte angehäuften mächtigen Kiesel-schichten entstanden nicht aus den naheliegenden Gesteinen, sondern sie wurden vom Gebirge zugschwemmt und stehen mit diesem in nachweisbarem Zusammenhange. Dieselben zweigen auch in alle Nebenthäler ab, nehmen alle Grundquellwasser auf, welche vom Gebirge und seitlich unter der Erdoberfläche dahinfließen, so daß in diesem zusammenhängenden Kieselgebilde ein ganz selbstständiger Grundquellwasserstrom fließt, welcher, je weiter er sich von seinem Ursprunge entfernt, umso größer und mächtiger wird. Selbst an denjenigen Stellen noch, wo die Donau in ihrem oberen Laufe von den Felsen begrenzt wird und durch diese nur einen engen Durchlauf hat, ist im Strombette eine tiefe Spalte, welche mit Filtermaterial gefüllt, große Mengen Grundquellwasser durchlässt. Oft ist es bewiesen worden, daß das in den unteren und stark durchlässigen Kiesel-schichten fließende Wasser unter größerer Spannung steht, als dies aus dem Stande des ober diesen Schichten strömenden Wassers gefolgert werden könnte; daß bei den tieferen Bohrungen das Wasser in den Bohrlöchern höher steht, als der Spiegel des Flusswassers, daß der Fluss von dem unter seinem Bette befindlichen Grundwasser gespeist wird, wofür als Erkennungszeichen dient, der Sand, welcher im Flussbette und an den Ufern sich zeigt u. s. w. Es müssen also die auf der Thonschichte befindlichen tiefen Canäle und die dazwischen liegenden Inseln aufgesucht werden und dieser Formation entsprechend — welche in Folge großer Ueberschwemmungen stark wechseln — müssen die Sammel-schächte angelegt werden.“

Nach diesen Ausführungen und den Berechnungen über die Erbiegigkeit der Brunnen, gibt Salbach noch einige Anleitungen hinsichtlich der Ausführung der Brunnen, wonach er auf die Errichtung der Wassergewinnungs-Anlage und deren allgemeine Situirung zu sprechen kommt. Für die Errichtung der Sammelbrunnen stehen in der gewählten Gemarkung drei Becken zur Verfügung, weiters die in der Höhe der Brunnen I und II liegende

Rákospalotaer Insel, welche vom linken Donau-Ufer nur durch einen seichten Abzweig abgetrennt ist.

In den drei Mulden und der Insel wird ein 5050 m² umfassendes, ausnützbare Areal gewonnen. Dasselbe vertheilt sich wie folgt:

1. Auf die drei Brunnen des ersten Beckens und 400 m² ausnützbare Territorium $12.000 + (2 \times 7000) = \dots \dots \dots 26.000 \text{ m}^3$
2. Auf die sieben Brunnen des zweiten Beckens und 1200 m² Areal $12.000 + (6 \times 7000) = \dots \dots \dots 54.000 \text{ m}^3$
3. Die dritte Mulde mit 15 Brunnen und 280 m² Areal $12.000 + (14 \times 7000) = \dots \dots \dots 110.000 \text{ m}^3$
4. Auf der Insel vier Brunnen und 650 m² Areal $12.000 + (3 \times 7000) = \dots \dots \dots 33.000 \text{ m}^3$
5. Auf den gegen das Festland fallenden Brunnen II 12.000 m³

zusammen . 235.000 m³

Hieraus ist ersichtlich, daß für die Production der gewünschten 125.000 m³ pro 24 Stunden vollkommen genügt, wenn die erste und die zweite Mulde, dann die Insel und der Brunnen II in Anspruch genommen und wenn das dritte Becken mit 110.000 m³ als Reserve für spätere Erweiterungen aufbehalten wird.

Was die Qualität des Wassers anbelangt, ist das aus den Brunnen I und III gewonnene Wasser schon hinsichtlich des Härtegrades so verschieden von dem filtrirten Donauwasser, daß ein unmittelbarer Zusammenhang beider Wässer nicht aufweisbar ist. Das von dem Brunnen II gewonnene Wasser ist ganz verschieden von dem filtrirten Donauwasser. Sämmtliche Wässer sind, wie schon erwähnt, vom chemischen wie vom bacteriologischen Standpunkte beurtheilt, qualitativ sehr gute.

Im weiteren Verfolge des Salbach'schen Elaborats übergeht derselbe auf die Begutachtung des ihm vorgelegten Wein'schen Projectes. Salbach wünscht verticale Brunnen und begründet dies wie folgt: Der kleinste Wasserstand der Donau kann bei den Ufern der Kaposztásmegyerer Gemarkung durchschnittlich mit 0,7 m über Null angenommen werden. Demgemäß würde die obere Kante der von Wein projectirten Sammelgalerie 0,7 m unter dem Grundwasserspiegel zu liegen kommen. Bei einer größeren Senkung als 0,7 m würde der Sammelstollen schon theilweise entleert sein und nachdem die gewonnenen Wassermengen in Stollen abfließen mussten, konnte es weiter nicht als Sammelrohr dienen. Ein solches wenig tief gelegtes Sammelrohr kann die tiefer gelegenen wasserreicheren Kieselschichten keinesfalls erschließen, sondern würde nur das in laufender Schichte befindliche, weniger gute Wasser liefern. Wenn daher die Versuche es als notwendig zeigten, daß diejenigen Sickerstollen des Brunnens, welche die tieferen Kieselschichten erschließen sollen, nahe an 5 m unter Null gelegt werden müssen, wenn dieselben ersichtlich machten, daß der Grundwasserspiegel, um die geforderte Wassermenge zu gewinnen, bei allen Donauwasserständen eine Depression von 3,5 m erfährt, so ist es klar, daß der Wasserreichtum der seicht gelegten Sammelgalerie nur verschwindend klein gewesen wäre.

Endlich kommt noch die Frage in Betracht, welche Dispositionen zu treffen sind, daß die Wassergewinnungs-Anlage gegen locale Verunreinigungen geschützt werde. Die Natur selbst hat hier diesbezüglich am besten vorgesorgt, nachdem das ganze fragliche Areal überall eine stellenweise bis mehrere Meter dicke Thonschichte überdeckt, nach deren Durchbruch wir in erster Reihe auf eine feine Sandschichte stoßen, bevor wir auf die tiefer gelegene, grobe, wasserführende Kieselschichte gelangen. Die Verunreinigung des in dieser Schichte befindlichen Wassers wird durch die dicke Thonschichte gänzlich verhindert. Gefahr würde nur dann entstehen, wenn die Thonschichte stellenweise durchbrochen würde und dort die Schmutzwässer in die tiefer liegenden durchlässigen Schichten dringen würden. Diese Möglichkeit soll bei Anlage des Wasserwerkes hintangehalten werden, mit dem Fortschreiten der eventuellen Verbauung dieses Gebietes mit Wohnhäusern oder ge-

werblichen Anlagen muss darauf geachtet werden, daß sämtliche Schmutzwässer derselben in wasserdichten Canälen unterhalb der Wassergewinnungs-Anlage in die Donau geführt werden.

Nachdem nun Salbach noch mit dem englischen Fach-Ingenieur Bolton, welcher seinerzeit über diesbezügliche Verhältnisse hinsichtlich der Infection ein bedenkliches Gutachten abgab, polemisiert und dessen Behauptungen widerlegt hat, übergeht er auf die nähere Kennzeichnung bisheriger Erfahrungen und Erfolge mit ähnlichen Wassergewinnungs-Anlagen, hebt die mit den Kölner und Dresdener Wasserwerken erreichten Erfolge hervor, welche beide bereits seit 15 Jahren im Betriebe stehen und auf analoge Art Wasser gewinnen, wie dies in Budapest geschehen soll. Aehnliche Verhältnisse bestehen noch entlang dem Rheine zwischen Coblenz und Düsseldorf; dort stehen die Wasserwerke Düsseldorf, Elberfeld und Bonn seit 12—15 Jahren anstandslos im Betriebe. Als Beispiel erwähnt Salbach auch das Pressburger Wasserwerk, welches sein Wasser aus einem auf der Donauiinsel errichteten Brunnen bereits seit sechs Jahren gewinnt. Dieses Werk — welches seit seinem Bestande den Anforderungen unverändert entspricht — kann besonders hinsichtlich der guten Qualität des Wassers als eclatantes Beispiel dienen, dient aber auch als Beweis, daß das Wasser des Probebrunnens durch fortgesetztes Pumpen nicht nur nicht schlechter wird, sondern noch reiner geworden ist; dort sind auch sonst die geologischen Verhältnisse entsprechend dieselben wie in Budapest und ist die Ergiebigkeit des Brunnens dort bei allen Wasserständen immer gleich. Nach alldem glaubt Salbach die Wasserversorgungs-Frage Budapests als günstigst gelöst betrachten zu können und wünscht nur, daß das Werk ehestens zu Stande komme.

Auf Grund dieses Gutachtens hat nun die Stadtcommune Budapest endlich den definitiven Beschluss gefasst, das Kaposztásmegyerer Wasserwerk auf Grund des Wein'schen Projectes, jedoch mit der von Salbach empfohlenen Abweichung vom horizontalen Stollen und Anwendung von verticalen Brunnen, zu erbauen und ist das hauptstädtische Ingenieuramt zur Anfertigung der Pläne und Kostenvoranschläge angewiesen, und mit Verfassung derselben auch schon seit Monaten thätig.

Inzwischen hat aber die Wassernoth in Budapest ihre äußersten Grenzen erreicht und ist selbst schon in den Wintermonaten allseitig fühlbar geworden. Der tägliche Durchschnittsconsum bewegt sich schon um circa 90.000 m³, so daß die Pester Wasserwerke selbst bei größter Anstrengung den Bedarf nicht mehr decken können.

Obwohl nun die Inangriffnahme des Baues des Kaposztásmegyerer Wasserwerkes mit beschleunigtem Tempo gefördert wird, so kann dennoch auf eine Fertigstellung desselben vor dem Jahre 1895 nicht gerechnet werden, es musste daher an eine momentane Abhilfe, bzw. Vermehrung des Wassers für die Versorgung Budapests geschritten werden.

Die diesbezüglichen Arbeiten sind nun im Gange. Es werden nämlich an mehreren Punkten der Hauptstadt provisorische Schöpfwerke aufgestellt, welche aus neu abgeteufte Brunnen Wasser liefern sollen. Weiters ist an eine provisorische Exploitation der bestehenden Kaposztásmegyerer Probebrunnen — zu welchen noch zwei bis drei abgeteufte werden — geschritten worden, und wird zur Einleitung des aus diesen mittelst provisorischer Pumpwerke gehobenen Wassers der eine Hauptdruckrohrstrang von 8600 m Länge und 1200 mm lichter Weite auch bereits verlegt.

Die diesbezüglichen Arbeiten sind auf circa 1½ Mill. Gulden bevoranschlagt und sollen so bis zu der eintretenden heißen Jahreszeit circa 30.000 m³ Wasser zur Vermehrung des gegenwärtig zur Verfügung stehenden Quantum erlangt werden.

Obwohl nun die diesbezüglichen Projecte und Arbeiten für den Fachmann nicht geringes Interesse bieten, so will ich für jetzt auf dieselben nicht näher eingehen, sondern gelegentlich der Ausführung auf dieselben zurückkommen.

11

Fig. 1 zeigt uns schematisch das Princip der Construction.



Die praktische Ausführung dieses Systems kann nun auf verschiedene Weise geschehen. Fig. 2 und 3 zeigen uns zwei der gebräuchlichsten Anwendungsarten.

Fig. 2.

Fig. 3.

Wir gehen hierauf nicht näher ein: wir wollten durch die vorstehenden Zeilen nur auf das Wesen der Erfindung Z a r a 's aufmerksam machen, da sich dieselbe nach den Erfahrungen auf den italienischen Bahnen, auf welchen viele mit dieser Construction ausgerüstete Wagen verkehren, bestens bewähren soll.

Hierauf hält Herr Ingenieur F. Pfeuffer seinen Vortrag: „Ueber Details der Reconstruction des Iglawa-Viaductes“. Der Vortragende bespricht zunächst die Fundirung der Widerlager und Pfeilersockel des Viaductes, sowie die Beschaffenheit des Untergrundes und erläutert sodann an der Hand von ausgestellten Plänen das zuerst in Aussicht genommene Project der Auswechslung der bestehenden gusseisernen Röhrenpfeiler gegen Steinpfeiler, die ebenso wie die neuen schmiedeisernen Pfeiler in den freien Raum zwischen den Fachwänden der bestehenden Pfeiler eingebaut werden sollten, gegen deren Ausführung aber im Hinblick auf die für so bedeutende Lasten, wie sie die Steinpfeiler repräsentirten, nicht vorgesehenen Sockelfundamente gerechtfertigte Bedenken obwalteten, weshalb dieselbe unterblieb.

Zu den neuen schmiedeisen Pfeilern übergehend, erörtert und begründet der Vortragende verschiedene constructive Details, sowie auch die statische Berechnung derselben, letztere insbesondere mit Rücksicht auf die ihr zu Grunde liegenden Annahmen bezüglich der Windwirkung, und erläutert endlich die Einzelheiten der Montirung, namentlich jener des ersten, gegen Wien gelegenen Pfeilers, die sich wegen der während des Betriebes erfolgten, jedoch schon seit einer Reihe von Jahren bedingten Setzung und Neigung des alten Pfeilers besonders schwierig gestaltete, trotzdem aber anstandslos durchgeführt wurde. Mit der Besprechung des bei der am 24. October 1892 durchgeführten behördlichen Erprobung des Viaductes eingehaltenen Vorganges sowie der erzielten Resultate schließt der Vortragende seine Ausführungen.

Der interessante Vortrag, welcher lebhaften Beifall bei den Zuhörern fand, bildete eine Ergänzung zu den vom selben Vortragenden in der Vollversammlung vom 11. März l. J. über denselben Gegenstand gehaltenen Vortrag.

Versammlung vom 13. April 1893.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und theilt das Programm für den nächsten Vortragsabend mit.

Ueber Anfrage meldet sich Herr Ober-Inspector Orleth zum Wort, um mitzutheilen, daß das Eisenbahnmuseum der k. k. österr. Staatsbahnen eröffnet wurde und daß dasselbe für Jedermann zweimal in der Woche, Montag und Donnerstag zwischen 2 und 5 Uhr Nachmittags zugänglich ist.

Hierauf wird in die Discussion über den Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrath W. A. st.: „Ueber die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Steifigkeit der Geleise“ (abgedruckt in der Zeitschrift Nr. 12 ex 1893) eingegangen, und theilnehmen sich daran die Herren C. Pascher, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen, Ed. Wehrens, Inspector der österr. Nordwestbahn, sowie der Vortragende Herr k. k. Regierungsrath W. A. st. Die Ausführungen vorgenannter Herren werden in der Zeitschrift zum Abdrucke kommen.

Versammlung vom 27. April 1893.

Der Vorsitzende theilt mit, daß die nächste Fachgruppen-Versammlung im kommenden Herbst l. J. stattfindet und durch die Zeitschrift bekannt gegeben werden wird, sowie daß in nächster Zeit eine Excursion auf die mit „eisernem Oberbau System Heindl“ versehene Nordbahnstrecke Angern-Stillfried geplant ist und daß Tag und Stunde ebenfalls durch die Zeitschrift bekannt gegeben werden wird.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern Herrn Carl Schaden den Titel und Charakter eines Bau-rathes verliehen.

Zur gefälligen Beachtung!

Die Herren Theilnehmer an der Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien Wien 1893 *) werden ersucht, davon Kenntniss zu nehmen, daß am 24. Mai l. J. 7 Uhr Abends Herr Professor der technischen Hochschule in Petersburg N. Belebubsky im großen Saale des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einen Vortrag halten wird: „Ueber die Brücken Rußlands“ unter Vorführung von erläuternden Lichtbildern.

Offene Stelle.

16. Bau-Adjunctenstelle in Budweis mit den Jahresbezügen von fl. 1000, fl. 200 Activitätszulage und Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen per fl. 100 ist zu besetzen.

Gesuche unter Beischluss des Nachweises über Alter, den guten Erfolg abgelegter zweiter Staatsprüfung aus dem Ingenieur- oder Hoch-

*) Siehe Zeitschrift Nr. 15, 1893.

Hierauf hält Herr R. v. Lichtenfels, k. k. Professor an der technischen Hochschule in Brünn, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die Befestigung breitbasiger Schienen auf eisernen Querschwellen.“

Nach Schluss des interessanten und mit Beifall aufgenommenen Vortrages, welcher durch Zeichnungen und Modelle bestens unterstützt wurde, entspinnt sich eine Discussion, an welcher sich die Herren Bau-director Hohenegger, Ober-Inspector Plate, Inspector Pascher und Inspector Schiele, sowie der Vortragende theilnehmen.

Der Vortrag und die Discussion werden in der Zeitschrift zum Abdrucke kommen.

Der Vorsitzende schließt sodann mit dem Ausdrucke des Dankes an den Herrn Vortragenden und an die genannten Herren, welche sich an der Discussion theilgenommen haben, die Versammlung.

Der Schriftführer:
Fr. Rautschka.

Der Obmann:
C. Zelinka.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein der Techniker in Oberösterreich.

Am 29. April l. J. hielt der „Verein der Techniker in Oberösterreich“ seine statutenmäßige diesjährige General-Versammlung ab. Nach Verlesung des Berichtes der Vereinsleitung wurde zur Wahl eines neuen Ausschusses geschritten. Hiebei wurden gewählt die Herren: Hans Wilfert, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen, als Vorstand; Mathias Fasbender, Director der Locomotiv-Fabrik Krauss & Comp., als Vorstand-Stellvertreter; Oscar Rother, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen, als Schriftführer; Gustav Steinberger, Baumeister, als Cassier; Moriz Topolansky, Ober-Ingenieur, als Bibliothekar. Nachdem der Vorstand den Anwesenden für das ihm durch die Wahl ausgedrückte Vertrauen gedankt hatte, brachte er im Namen der Vereinsleitung einen Antrag auf theilweise Aenderung der Statuten ein. Derselbe ging dahin, daß künftighin der Vereins-Vorstand, dessen Stellvertreter, der Secretär und der Cassier auf zwei Jahre gewählt werden sollten, und daß genannte Functionäre nach Ablauf ihrer Functionsdauer nicht sofort, sondern erst nach einem Zeitraume von zwei Jahren wieder wählbar wären. Nicht der ganze Ausschuss gleichzeitig, sondern nur der Vereins-Vorstand und der Secretär, oder der Vorstand-Stellvertreter und der Cassier sollten nach Schluss eines Vereinsjahres immer neu zu wählen sein, was zur richtigen Erledigung der Vereinsangelegenheiten wünschenswerth ist. Die Antragsteller hielten sich hiebei an das Beispiel anderer Fachvereine, bei welchen sich ähnliche Einrichtungen bereits bewährt hatten. Nach längerer Debatte wurde der vorliegende Antrag von der General-Versammlung einstimmig angenommen und die neue Vereinsleitung beauftragt, die Statutenänderung der k. k. Statthalterei zur Genehmigung vorzulegen.

Vermischtes.

baufache und bisherige praktische Verwendung sind an das Bürgermeisteramt in Budweis bis 31. Mai 1893 zu überreichen.

Preis Ausschreibungen.

Die königliche Freistadt Kaschau hat zur Gewinnung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen für ein neues Theater in Kaschau einen Concurs ausgeschrieben. Erster Preis 2000 fl., zweiter Preis 1000 fl. Termin bis 31. Juli 1893.

Zur Erlangung von Entwürfen für ein Kreishaus in der Stadt Rees schreibt die Kreishaus-Commission in Wesel eine allgemeine Concurrenz mit dem Termin bis 15. Juli 1893 und zwei Preisen von zusammen 1800 Mark aus.

Zur Erlangung von Entwürfen für die neuen Saalbauten, Wirthschaftsräume und Oekonomie-wohnung der Bielefelder Schützengesellschaft wird eine Preisbewerbung ausgeschrieben. I. Preis 800 Mark, II. Preis 400 Mark. Entwürfe sind bis 1. September d. J. an den Verwaltungsrath Mantell in Bielefeld einzusenden.

Schmidt-Denkmal. Auf Grund des für die Errichtung eines Denkmals für Dombaumeister Friedrich v. Schmidt ausgeschriebenen Concurses sind zum Einreichungstermin, 13. Mai l. J. 31 Entwürfe eingelangt. Nach Beendigung der Arbeiten des Preisgerichtes werden wir auf die Concurrenz zurückkommen.

INHALT. Ueber die dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken. Von Prof. J. Melan. — Die Wasserversorgung Budapests. Von Ingenieur Victor Berdenich. — Neuartige Aufhängung der Bremsen bei Eisenbahnwagen. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Berichte. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang.

Wien, Freitag den 26. Mai 1893.

Nr. 21.

Bau der Beton-Eisenbrücke über die Neutra bei Neuhäusel.

Von Josef Schustler, dipl. Ingenieur.

(Hiezu die Tafel XV.)

Die Neutrabrücke bei Neuhäusel in Ungarn erweckt Interesse nicht so sehr durch ihre Dimensionen oder durch die während des Baues vorgekommenen technisch merkwürdigen Momente, als durch ihre Construction und durch das Baumaterial, aus welchem sie errichtet ist. Diese Brücke ist nämlich das erste Object in Ungarn, welches in diesen Dimensionen, in allen ihren Theilen ausschließlich aus Beton hergestellt ist, und dessen Gewölbe nach der patentirten Construction des Cement- und Technikers Robert Wünsch mit Eiseneinlagen hergestellt sind.

Nach dem ursprünglichen Plane sollte die Brücke mit neun Feldern zu je 12 m in Holzconstruction mit Hängewerken erbaut werden; die Kosten hätten sich jedoch, einschließlich des zu errichtenden Mauthhäuschens, auf 30.000 fl. belaufen. Bei der über die Vergebung dieser Arbeit ausgeschriebenen Offertverhandlung concurrirte auch die obgenannte Firma mit ihrem Projecte; sie machte sich erbötig, die Brücke um 34.200 fl. in Beton-Eisenconstruction herzustellen. Das königlich ungarische Handelsministerium hat nachträglich einige Aenderungen am Original-Entwurf vorgeschrieben, durch welche die Kosten auf 36.800 fl. gestiegen sind. Nach diesem definitiven Projecte wurde die Brücke mit sechs Feldern zu je 17 m auf zwei Brückenköpfen und fünf Wasserpfeilern, daher mit der totalen lichten Oeffnung von 102 m hergestellt. Die allgemeine Anordnung, namentlich im Vergleich mit der Holzbrücke, ist aus Fig. 1 ersichtlich.

Bevor wir in der Beschreibung der Brücke weiter gehen, wollen wir mit einigen Worten die Beton-Eisenconstruction des Robert Wünsch kurz charakterisiren. Bei diesem System werden im Beton der Gewölbe nicht nur einzelne Stäbe, sondern in gewissen Entfernungen ganze Eisenträger eingebettet, welche einen horizontalen Obergurt und einen kreissegmentförmigen oder parabolischen Untergurt haben. Die Träger sind gewöhnlich aus 1 oder 2 L-Eisen hergestellt. Querverbindungen und Streben fehlen vollkommen und werden durch den Beton ersetzt. Diese Träger sind, namentlich bei Brücken-Constructionen, bis zur Sohle der Widerlager verankert (Fig. 2a und 2b), wo sämtliche Anker mit einem durchgehenden Schieber verbunden sind.

Bei unserer Brücke hatten die Gewölbe bei 17 m Spannweite, 1.13 m Stich (1/15), 0.25 m Scheitelstärke und 1.38 m am Widerlager. Die Eiseneinlage wurde durch 13 Träger gebildet, welche blos in den Widerlagern verankert waren, weil die Obergurte sich durch die ganze Brücke continuirlich fortsetzten. Die Untergurte waren oberhalb der Pfeiler blos zur Erleichterung der Montirung mit je zwei Nieten verbunden. (S. Fig. 5). Die Details der Eisenconstruction sind in den Fig. 2a—2d dargestellt.

Um die Berechnung der Construction zu erläutern, müssen wir noch erwähnen, daß die Höhe der Eisenträger in $l = 0.33$ m, die Entfernung des Obergurtes vom Schulterpunkt $4 = 0.33$ m und die Entfernung der Anker vom Schulterpunkt 2.15 m beträgt. Auf jeden 1 m breiten Streifen des Gewölbes entfallen je zwei Bogenträger, deren jeder Gurt mit 12.32 cm² Eisenquerschnitt hergestellt ist; daher sind in jedem Gurte innerhalb des 1 m breiten Gewölbstreifens 24.64 cm² Eisenquerschnitt vorhanden. Die volle Belastung der Brücke stellt sich aus dem

Eigengewicht der Betoneisen-Composition mit 2400 kg/m³, aus dem Gewicht des Straßenkörpers mit 900 kg/m², endlich aus der mobilen Belastung durch einen Raddruck von 3000 kg zusammen. Der durch die constanten Belastungen hervorgerufene Horizontalschub wurde auf graphischem Wege mit 53.400 kg bestimmt, welcher Druck sich auf einen 1 m breiten Streifen vertheilt. Der durch den Raddruck verursachte Horizontalschub ist

$$H_1 = \frac{3000 \times 17.0}{4 \times 1.13} = 11.283 \text{ kg,}$$

welcher sich unter dem Straßenkörper von 40 cm Höhe auf einen Gewölbstreifen von 60 cm Breite vertheilt. Hieraus ergibt sich eine maximale Beanspruchung des Betons im Scheitel auf Druck

$$\varepsilon = \frac{H}{F} + \frac{H_1}{F_1} = \frac{53400}{2500} + \frac{11283}{1500} = 28.8 \text{ kg/cm}^2,$$

was bei einem Portland-Cement-Beton im Mischungsverhältnis 1 : 6 nach 28 Tagen einer mehr als fünffachen Sicherheit entspricht.

Bei der einseitigen Belastung kommen die Eisenträger zur Wirksamkeit, und tritt die größte Biegungsspannung, welche den Obergurt auf Zug beansprucht, in der Mitte der unbelasteten Gewölbehälfte auf. Wenn der Raddruck von 3000 kg in einem der Viertel der Spannweite wirkt, so ergibt sich die Reaction der entgegengesetzten Seite, graphisch bestimmt, mit 5850 kg und ihr Hebel bis zur Unterkante des Trägers mit 34 cm. Das Moment daher mit 198.900 kg/cm. Die Höhe des Trägers im Viertel ist 33 cm, und so die maximale Zugbeanspruchung des Obergurtes

$$\frac{198900}{33} = 6027 \text{ kg,}$$

auf einen 60 cm breiten Gewölbstreifen; oder auch $\frac{6027}{14.78} = 408 \text{ kg/cm}^2$, daher bietet derselbe beinahe zehnfache Sicherheit.

Die Maximalspannung der Anker erfolgt bei voller Belastung, deren Horizontalschub mit dem Hebel von 123 cm vom Schulterpunkt gemessen, das Gewölbe vom Widerlager zu trennen trachtet; diesem Bestreben arbeiten die Anker mit dem auf sie aufgehängten Gewichte der Widerlager entgegen. Der Querschnitt der einzelnen Anker ist 32.2 cm², und ihre Entfernung vom Schulterpunkt 215 cm. Daher die maximale Zugbeanspruchung der Anker

$$\varepsilon = \frac{(53400 \text{ kg} + 1.67 \times 11283 \text{ kg}) \times 123 \text{ cm}}{215 \text{ cm} \times 2 \times 32.2 \text{ cm}^2} = 642 \text{ kg/cm}^2,$$

gegenüber den bei fünffacher Sicherheit gestatteten 800 kg/cm².

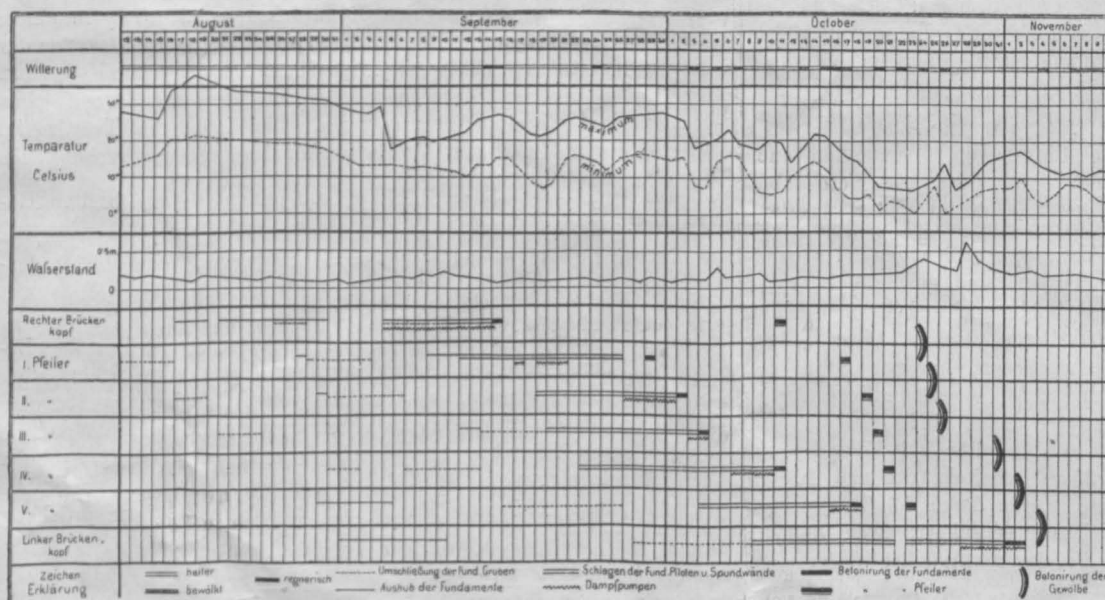
Der Bau der Betonbrücke wurde, nach Herstellung des Provisoriums und Abtragung der alten Brücke am 19. August 1892 begonnen. Das Arbeitsgerüst ist aus der umstehenden Abbildung ersichtlich. Das Gerüst war zweigeschöbig, das Niveau der unteren Etage dabei so hoch, daß es in der Zeit der Umfassung und Aushebung der Fundamente zur Communication diente, während später hier die Lehrbögen der Gewölbe aufgestellt wurden. Die obere Etage ist während des Betonirens zur Anlage der Geleise und zum Verkehr verwendet worden. Der

Rahmen des Obergerüsts war so breit, daß von seinen Ständern die Schalungen der Stirnwände abgesteift werden konnten, während seine Schwellen über den Parapeten angebracht wurden, so daß letztere trotz des Gerüsts hergestellt und die Fahrbahn der Brücke auch ohne Abtragen des Gerüsts erbaut werden konnte. Das Gerüst war relativ sehr stark, da es nach Fertigstellen der Brücke circa 2000 kg/m^2 zu tragen hatte; die Entfernung der Joche und der einzelnen Rahmen desselben war mit circa 2.50 m bemessen.

Das Ausheben der Fundamente hat am rechten Ufer begonnen; das Material war durchgehends feiner Sand mit Schotter;



Ansicht des Arbeitsgerüsts.



Graphische Darstellung des Baufortschrittes.

bis zur Tiefe von 1.5 m unter dem Wasserstande ist es gelungen, das Wasser mit je zwei Baupumpen zu halten, später wurde dann eine Centrifugalpumpe verwendet. Am 8. September wurde im rechten Uferpfeiler die planmäßige Fundamenttiefe erreicht; hier war jedoch statt des erwarteten Leimbodens noch immer Sand und Schotter, welche in den Pausen des Pumpens in großen Massen in die Fundamentgrube eindringen. Auf diesen Boden wollte man nicht die Brücke fundiren; der Bauleiter, königl. Ingenieur Willibald Müller hat deshalb die Vornahme von Sondir-Bohrungen angeordnet. Diese Resultate derselben sind aus der Fig. 3 zu entnehmen. Der blaue Tegel lag circa

$3.30-5.10 \text{ m}$ unterhalb der projectirten Fundamentsohlen. Um die Brücke vor den fortwährenden Veränderungen des Neutra-bettes zu sichern, hat man beschlossen, die Pfeiler mittelst Piloten auf den blauen Tegel zu stellen und die unterhalb der Pfeiler befindliche Schottermenge durch eine bis zum Tegel reichende Spundwand gegen Auswaschung zu umschließen. Diese Sicherung der Fundamente hat, wie aus dem Graphikon des Baufortschrittes zu sehen ist, viel Arbeit und Zeit gekostet. Das Hinunterbringen der relativ kurzen Piloten und Spundpfosten verursachte wegen einer groben Schotterschichte, welche in der beiläufigen Tiefe von 5 m unter Niederwasser in einer Stärke von nur $30-40 \text{ cm}$

vorgekommen ist, ungemein große Schwierigkeiten. Das Einschlagen einer Pilote dauerte gewöhnlich $10-12$ Stunden, wobei die Hälfte dieser Zeit auf das Durchschlagen der oberwähnten Schotterschichte entfiel. In den engen Fundamentgruben konnte man bloß $2-3$ Schlagwerke aufstellen, ohne daß die Arbeiter sich gegenseitig hinderten; sieben Schlagwerke gingen beinahe durch ebenso-viele Wochen, bis alle Fundamente pilotirt waren. Das erste Fundament, beim rechten Uferpfeiler, war am 15. September, das letzte, am entgegengesetzten Ufer, am 1. November betonirt. Dabei waren die Witterungs- und Wasserstandsverhältnisse, wie ebenfalls in dem Baufortschritts-Graphikon zu sehen ist, die möglichst günstigen und verwehrten die Arbeiten bloß an einem einzigen Tage.

Große Schwierigkeiten bereitete das Versetzen der Anker und deren Verbindungs-eisen in Folge des großen Wasser- und Sandzudranges. Diese wurden auf drei, speciell zu diesem Zwecke in die richtige Flucht geschlagene, und im Unterkant-Niveau der Schieber genau abgeschnittene Piloten verlegt. Dann wurden die aus 24 J-Eisen bestehenden 13 Anker einzeln an denselben befestigt. Bei jedem Anker waren 12 Stück, zusammen 144 Stück Schrauben einzubringen und anzuziehen, u. zw. $30-40 \text{ cm}$ unter Wasser, weil dasselbe ohne

vollkommener Auflockerung des Untergrundes nicht ganz auszu-pumpen war.

Der zur Erzeugung des Betons nöthige Schotter ist aus der Neutra, beiläufig 2 km oberhalb der Brücke gewonnen worden. Der Sand ist sehr rein und scharfkörnig; die Schotterkörner zu-meist von Nussgröße, über Hühnereigröße kommen dieselben nicht vor. Das Verhältnis des Sandes zum Schottergehalt ist $1:2$ bis $1:1\frac{1}{2}$, also für Betonbereitungszwecke möglichst günstig. Der verwendete Portland- und Roman-Cement stammt aus der früher Graf Roons'schen, jetzt der Vereinigten Ziegel- und Cement-fabrik-Actien-Gesellschaft gehörenden Cementfabrik in Lăbatlan.

Das Mischen wurde mit der Betonmisch-Maschine, Patent R. Wünsch bewerkstelligt, welche am rechten Ufer in der Nähe des Brückenkopfes aufgestellt war. Die Mischmaschine hat zwei sechseckige Trommeln, welche durch ein Locomobil abwechselnd in Bewegung gesetzt werden. Im Innern der Trommeln sind in mehreren, gegeneinander verschobenen Reihen radiale Eisenstäbe angebracht, welche das Mischen vollführen. Auf dem Obergerüst der Maschine sind Trichter von $\frac{1}{2} m^3$ Inhalt angebracht, welche mit dem Schotter und Cement gefüllt werden, und durch welche diese Masse direct in die Trommeln gelangt. Die der Mischung von $\frac{1}{2} m^3$ genau entsprechende Wassermenge gelangt aus einem seitlich angebrachten Reservoir, durch die hohlen Achsen in die Trommel, wonach sich die erwähnten Reservoire wieder selbstthätig füllen. Das Untergerüst war so hoch, daß die Waggonets mit ebenfalls $\frac{1}{2} m^3$ Inhalt unter die Mischmaschine fahren konnten und direct aus den Trommeln mit Beton gefüllt wurden. Der Betrieb erfordert außer dem Locomobil und dessen Personal acht Mann, während zum Zuführen des Schotters und Cements auf's Obergerüst 30—35 Mann verwendet wurden. Die Trommeln machen 10—15 Umdrehungen in der Minute; bei ungestörtem Betriebe kann, das Füllen und Entleeren derselben eingerechnet, alle drei Minuten eine Mischung von $\frac{1}{2} m^3$ hergestellt werden. Die tägliche Durchschnittsleistung ist 120—150 m^3 Beton, welche Menge bei forcirter Arbeit auf 200 m^3 erhöht werden kann. Die Mischung ist sehr gleichmäßig und übertrifft die Güte der Handarbeit.

In die Fundamente ist der Beton mittelst Trichter unter Wasser versenkt worden; letztere waren dreitheilig, die Theile bewegen sich auf zwei zu einander im rechten Winkel stehenden Achsen, so daß man mit dem unteren Ende jeden Punkt des Fundamentes erreichen konnte. Der unter das Wasser versenkte Beton bestand aus 1 Theil Portland-Cement, 5 Theilen Roman-Cement und 30 Theilen Sand und Kies (1:5); oberhalb des Wasserspiegels wurden die Fundamente aus 1 Theil Portland-Cement und 10 Theilen Sand und Kies hergestellt. Der Fundamentklotz eines Pfeilers hat circa 51 m^3 Betoninhalt, welche Masse durchschnittlich in drei Stunden fertiggestellt war.

Nachdem das Fundament betonirt war, wurde die Schalung des aufgehenden Pfeilers (und in dessen obere Kante das mit Pratten versehene Winkeleisen) versetzt, welche denselben gegen den Eisgang zu schützen hatte. Hierauf folgte die Aufstellung der Lehrbögen des Gewölbes und deren Einschalung. Das aufgehende Mauerwerk der Brückenköpfe und Pfeiler ist aus Beton im Mischungsverhältnisse von 1 Theil Portland-Cement und 8 Theilen Sand und Schotter erbaut, welcher in 20 cm hohen Schichten gehörig gestampft wurde; vor dem Einbringen der ersten Schichte wurde die Oberfläche des Fundamentbetons aufgerauht, der Schutt wurde die Oberfläche des Fundamentbetons mit Cementwasser reichlich bewegekehrt, schließlich dieselbe mit Cementwasser reichlich begossen. Die Pfeiler wurden nur bis zur Höhe von 50 cm unterhalb des Anlaufes aufgeführt, der übrige Theil ist mit den Gewölben in Einem betonirt. Ein Pfeiler hat circa 34 m^3 Beton und ist in fünf Stunden fertiggestellt worden.

Die Montirung der Eisenconstruction wurde am 15. October begonnen und hat — eine Unterbrechung von acht Tagen abgerechnet — elf Tage in Anspruch genommen. Als die Eisenconstruction eines Gewölbes fertiggestellt war, wurde die Gewölbschalung unter derselben mit Theerpappe bedeckt, um das Holzwerk gegen die Feuchtigkeit des Betons zu schützen, und die Entstehung von Rissen durch das Auftreiben der Schalung zu vermeiden. Der erste Bogen wurde am 24. October betonirt, u. zw. ist der Beton desselben mit zweierlei Mischung hergestellt; der eigentliche Bogen in der Stärke von 25—30 cm aus 1 Theil Portland-Cement und 6 Theilen Sand und Kies, während die Nachbetonirung aus 1 Theil Portland-Cement und 8 Theilen Sand und Kies besteht. Das Betoniren wurde von den beiden Schultern eines Gewölbes gleichzeitig begonnen und in der Mitte geschlossen. Die einzelnen Schichten sind nach zwei Richtungen gestampft, nämlich senkrecht auf die Bogenfläche (von oben nach unten), und senkrecht zur Ebene der Gewölbradien (von der Seite). Auf das gehörige Unterstampfen der Untergurte der Eisenconstruction wurde eine

besondere Aufmerksamkeit verwendet. Die Arbeit war derartig eingetheilt, daß jeder Bogen an einem Tage vollkommen hergestellt war und so einen einzigen Klotz bildet. Die Oberfläche des Gewölbes hat gegen die Pfeiler ein sanftes Gefälle erhalten und die Schnittlinien dieser Flächen setzen sich, zum Zwecke der Wasserableitung, in Eisenröhren durch die Parapetmauern in's Freie fort. Die Gewölbe sind mit einer doppelten Lage von Asphaltpappe abgedeckt, welche mit einer dünnen Schichte von Holzcement verbunden sind. Auf diesen liegt der Straßenkörper, welcher aus einer 15 cm starken Lage ungereuterten Schotters, dann aus 15 cm Bruchstein-Straßengrundlage, endlich aus 15 cm Schlügelschotter hergestellt ist. Als am 4. November das letzte Gewölbe geschlossen und auch die Parapetmauern fertiggestellt waren, wurde sofort zur Herstellung des Straßenkörpers und Geländers geschritten, so daß die Brücke am 12. November in verkehrsfähigem Zustande war. Nuncmehr wurde der obere Theil des Gerüstes abgetragen und die Stirnwände und Pfeiler ausgeschalt; alle diese Schalungen waren so hergerichtet, daß ihre Abtragung ohne Berührung des Gewölbslehrgerüsts möglich war.

Die Betoneisengewölbe blieben vom Tage der Herstellung des letzten derselben an gerechnet, durch 30 Tage eingerüstet, und sind die Keile der Lehrbögen am 5. und 6. December ausgeschlagen worden. Die Ausgerüstung wurde bei den mittleren zwei Gewölben begonnen und nach den Ufern fortgesetzt.

Der Bau der im Ganzen 115.1 m langen und 6 m breiten Brücke hat vier Monate gedauert; wenn wir hievon die auf die Pilotirung der Fundamente verwendeten fünf Wochen abziehen, so ergibt sich die eigentliche Bauzeit der Brücke mit 12 Wochen; während dieser Zeit ist in den Fundamenten 367 m^3 Aushub unter Wasser erstellt worden; die gesammte Betonarbeit hat 1029 m^3 betragen; die eingebaute Eisenconstruction wiegt 40.000 kg.

Von Interesse sind die Beobachtungen, welche wir über die Einsenkungen der Gewölbe bei der Ausschalung angestellt haben. Leider waren wir nicht in der Lage, diese durch directe Messungen festzustellen; die unten folgenden Ausmaße sind Resultate eines genauen Nivellements, welches auf beiden Parapeten vor und nach der Ausschalung der Bögen vorgenommen wurde. Danach senkte sich der Scheitel der Gewölbe in Folge der Ausrüstung vom rechten Ufer gerechnet

im	I. Bogen, welcher	43 Tage	eingeschalt	war, um	2 mm
"	II. "	41 "	"	"	6 mm
"	III. "	40 "	"	"	12 mm
"	IV. "	36 "	"	"	14 mm
"	V. "	32 "	"	"	17 mm
"	VI. "	31 "	"	"	15 mm

Durch die successive Vergrößerung der Einsenkung bei den jüngeren Bögen kommen wir zu dem Schlusse, daß auch jene 10 bis 12 Tage, um welche das erste Gewölbe älter war als das letzte, einen entscheidenden Einfluss auf die Festigkeit des Betons ausübten. Wir glauben, daß, wenn die vier Wochen, während welcher die Gewölbe eingeschalt waren, auch nicht zu wenig sind, es für flache Betongewölbe immerhin von Vortheil sein wird, wenn mit der Ausschalung womöglich sechs Wochen gewartet wird. Bei den Widerlagern und Pfeilern haben sich in Folge der Uebernahme der Last der Bögen gar keinerlei Senkungen oder Bewegungen bemerkbar gemacht.

Bevor die Betoneisenbrücke dem Verkehr übergeben wurde, ist dieselbe vom 2. bis 6. Jänner 1893 einer Probelastung unterzogen worden, welche unter der Leitung des kön. Ober-Ingenieurs Albert Szántó stattgefunden hat. Als ruhende Belastung ist eine Schotterschichte von 27 cm Stärke auf die ganze Fahrbahn und die Parapetmauern ausgebreitet worden, was einem Gewichte von 400 kg/ m^2 entspricht. Nach Abnahme der ruhenden Last ist noch eine Probe mit mobiler Last vorgenommen worden, als welche zwei nebeneinander fahrende, mit Wasser gefüllte Locomobile benützt wurden. Dieselben wurden von je fünf Pferden gezogen, und hatten 6.5 t Gewicht, 2 m Achsenentfernung und 1.6 m Spurweite und 5.8 t Gesamtgewicht, 2 m Achsenentfernung und 1.67 m Spurweite.

Zur Beobachtung der Einsenkungen der Gewölbe und eventueller Bewegungen der Pfeiler waren in jedem Drittel, dann in der Mitte der Bögen, auf den beiden Seiten und bei den oberen Enden der Pfeiler Schiebermaßstäbe mit verticaler, respective horizontaler Bewegung, angebracht. Die ruhende Belastung wurde derartig bewerkstelligt, daß zuerst die eine Hälfte der Spannweite bei sämtlichen Gewölben belastet wurde; dann ist der Schotter vom 2., 4. und 6. Felde auf die unbelastete Hälfte der 1., 3. und 5. Oeffnung umgeworfen worden, so daß diese drei Gewölbe voll belastet, die anderen ganz entlastet waren. Endlich ist durch Umlegung des Schotters das 2., 4. und 6. Feld belastet worden, unter gleichzeitiger Entlastung der anderen drei Felder. Aus den in den folgenden Belastungstabellen zusammengestellten Resultaten sehen wir, daß die größte vorübergehende Durchsenkung der Gewölbe 3.5 mm oder rund $\frac{1}{5000}$ der Spannweite, die bleibende

I. Jedes Feld zur Hälfte belastet.

Oeffnung	Seite	Durchbiegung in Millimetern		
		erstes Drittel	Mitte	zweites Drittel
I	rechts	1.5	1.0	0.5
	links	1.8	1.0	0.8
II	rechts	1.2	0.5	0.0
	links	0.8	0.0	0.0
III	rechts	1.8	1.0	0.0
	links	0.5	0.5	0.3
IV	rechts	0.5	0.0	0.0
	links	0.2	0.0	0.0
V	rechts	0.5	0.0	0.0
	links	0.0	0.0	0.0
VI	rechts	0.5	0.0	0.0
	links	0.2	0.0	0.0

Einsenkung hingegen als Maximum 0.8 mm oder $\frac{1}{20000}$ der Spannweite betragen hat.

II. Unter voller Belastung, bei gleichzeitiger Belastung jedes vorangehenden und folgenden zweiten Feldes, dann bei der mobilen Belastung.

Oeffnung	Seite	Durchbiegung im Scheitel in Millimetern				Anmerkung
		bei der ruhenden		bei mobiler		
		Belastung				
		vorübergehend	bleibend	vorübergehend	bleibend	
I	rechts	1.2	0.8	1.2	0.0	Bei den Pfeilern wurde in Folge der Belastung weder eine Senkung noch eine Ausbiegung beobachtet.
	links	2.0	0.2	2.6	0.0	
II	rechts	0.8	0.2	1.2	0.0	
	links	0.8	0.0	1.2	0.0	
III	rechts	2.8	0.2	3.5	0.0	
	links	1.5	0.5	1.5	0.0	
IV	rechts	0.8	0.0	1.0	0.0	
	links	1.5	0.5	2.8	0.0	
V	rechts	1.5	0.5	1.5	0.0	
	links	1.0	0.4	0.8	0.0	
VI	rechts	0.8	0.2	1.0	0.0	
	links	1.0	0.2	1.0	0.0	

Nachdem diese Durchbiegungen unter dem Gestatteten bleiben, und weil in Folge der Belastung sich an den Gewölben und Pfeilern weder Risse noch sonstige derartige Erscheinungen zeigten, welche mit Rücksicht auf die Tragfähigkeit der Brücke zu Befürchtungen Anlass gegeben hätten oder zu beanstanden gewesen wären, wurde die Brücke am 18. Jänner 1893 dem Verkehr übergeben.

Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen.

Von Prof. Arth. Oelwein.

(Fortsetzung des Berichtes der Wochenschrift vom Jahre 1891, Seite 235.)

Auf Grund des vorliegenden Jahresberichtes der Handelskammer in Frankfurt a. M. bin ich in der Lage, die zuletzt in der Wochenschrift vom Jahre 1891 bis inclusive des Betriebsjahres 1890 veröffentlichten Ziffern des Schiffahrts- und Eisenbahnverkehrs in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen für die Betriebsjahre 1891 und 1892 fortzusetzen, zu Nutz und Frommen jener Leser, die sich aus den unwiderlegbaren Ziffern der Verkehrs-Statistik über die Wechselwirkung des Wasser- und Eisenbahnverkehrs und über den wirtschaftlichen Werth und Einfluss einer modernen leistungsfähigen Wasserstraße unterrichten wollen.

A) Verkehr in Frankfurt a. M.

Der Gesamtverkehr des Frankfurter Platzes per Wasser (ohne Floßverkehr) und per Bahn, exclusive des Transito-Verkehrs, betrug:

Im Jahre	Gesamtverkehr in Tonnen	Hievon entfielen auf den			
		Wasser- verkehr in Tonnen	An- theil in Perc.	Eisenbahn- verkehr in Tonnen	An- theil in Perc.
im Durchschnitt der Jahre 1884, 1885, 1886	1,050.136.8	152.425.2	14.4	897.712	85.6
1887	1,373.690.8	360.062.8	26.2	1,013.628	73.8
1888	1,748.733.1	516.798.1	29.6	1,231.935	70.4
1889	1,911.758.4	577.610.4	30.2	1,334.148	69.8
1890	2,103.171.5	697.351.5	33.1	1,405.820	66.9
1891	2,045.267.8	577.164.8	28.2	1,468.103	71.8
1892	2,211.600.7	709.117.7	32.0	1,502.483	68.0

Die durchschnittliche jährliche Steigerung des Verkehrs betrug vor Herstellung der Canalisation des Main (1887 eröffnet)

	im Wasser- verkehr	im Eisenbahn- verkehr
von 1884 bis inclusive 1886 per anno	1.80%	4.00%

Nach der Canalisation per anno:

	im Wasser- verkehr	im Eisenbahn- verkehr
im Mittel der Jahre 1887 und 1888	116.50%	19.00%
" " " 1889 " 1890	34.00%	7.00%
" " " 1891 " 1892	7.50%	3.50%

und wird hier gleich bemerkt, daß die Depression in Folge der Cholera, die den Verkehr in den Hafenstädten am härtesten traf, sich auch hier im Binnenlande und besonders im Wasserverkehr geltend machte.

Zu dem vorangeführten Localverkehr kommt noch hinzuzurechnen in Tonnen:

	1888	1889	1890	1891	1892
Ein Transitover- kehr von	107.008.2	258.433.7	293.930.5	265.728.4	312.177.5
Ein Floßverkehr von	140.471.1	155.442.5	201.273.0	162.062.3	193.871.7
Ein Ankunfts- Floßverkehr von	20.356.1	25.212.8	26.616.0	18.497.0	29.908.0
In Summa ..	267.835.4	439.089.0	521.819.3	446.287.7	535.952.2

Der Gesamtverkehr des Frankfurter Platzes inclusive des Transit- und Floßverkehrs betrug somit in Tonnen:

	1888	1889	1890	1891	1892
Eisenbahn- verkehr ...	1,231.935.0	1,334.148.0	1,405.820.0	1,468.103.0	1,502.483.0
Wasserver- kehr	784.633.5	1,016.699.4	1,219.171.0	1,023.452.5	1,245.069.9
In Summa ..	2,016.568.5	2,350.847.4	2,624.991.0	2,491.555.5	2,747.552.9

Der Antheil des Wasserverkehres am Gesamtverkehr betrug daher im Jahre

1888	1889	1890	1891	1892
38.90%	43.30%	46.40%	41.10%	45.20%

Da der Eisenbahnverkehr durch die canalisirte Mainstrecke nicht nur nicht gelitten hat, sondern bis 1890 eine weit intensivere Steigerung erfahren hat, wie in der Zeit vor der Canalisirung, so kann der Wasserverkehr in Frankfurt als ein durch die Wasserstraße zumeist neu entstandener Verkehr angesehen werden, da der Wasserverkehr in den Jahren 1884 bis 1886 bis auf im Mittel 152.000 t gesunken war. Frankfurt zahlte somit 1892 für 45.20% seiner Gesamtfracht nur den Wassertarif, der nur circa 1/3 Theil des Bahntarifes betrug.

B) Verkehr auf der canalisirten Strecke Mainz-Frankfurt (32.637 km).

Derselbe betrug:

a) vor der Canalisirung 311.586 t/km

oder per Kilometer 9.442 t

b) nach der Canalisirung:

Im Jahre	Wasserverkehr ohne Flüsse		Hiezu Floßverkehr in Tonnen
	Transportmenge in Tonnenkilometer	Verkehrsdichte per Kilometer in Tonnen	
1887	15,352.452	494.193	191.540
1888	20,556.352	696.759	140.471
1889	29,159.283	939.446	155.443
1890	34,807.411	1,129.039	201.273
1891	30,239.351	996.919	162.062
1892	36,863.819	1,204.533	193.872

Nun ist die Verkehrsdichte, d. i. die auf jedem Kilometer der Strecke gleichmäßig vertheilte Verkehrsmenge $\left(\frac{\text{Tonnenkilometer}}{\text{Länge des Weges in Kilometer}} \right)$, sowohl in ihrer Höhe als in ihrer Progression ein weit wichtigerer Werthmesser für den wirthschaftlichen Werth einer Transportstraße, als die Gesamtsumme der beförderten Tonnen oder Tonnenkilometer. Diese Verkehrsdichte betrug nun hier im Jahre 1892 bereits 1,204.533 t und ist seit 1888, also innerhalb 4 Jahren um 73% gestiegen.

Die preußischen Staatsbahnen weisen nach der letzterschiedenen Vereins-Statistik durchschnittlich eine kilometr. Verkehrsdichte im Jahre 1891 von 672.935 t auf.

Von den österr.-ungar. Eisenbahnen:

die Aussig-Teplitzer Bahn	1,621.984 t
„ Kaiser Ferdinands Nordbahn	1,314.632 t
„ Buschtährader Bahn	768.866 t
„ Nordwestbahn, E. N.	679.451 t
„ Südbahn	666.523 t etc.

Unsere Elbe hat in der Thalfahrt der Strecke Außig-Grenze eine kilometr. Verkehrsdichte von 2,084.422 t in der Thal- und Bergfahrt von 1,097.704 t und in der Thal- und Bergfahrt der ganzen Strecke Melnik-Grenze von 817.494 t.

C) Verkehr in den wichtigsten Rheinhäfen.

In der folgenden Tabelle wird des Vergleiches halber der durch die Vereinsstatistik pro 1891 bekannt gegebene Eisenbahnverkehr mit dem Wasserverkehr im gleichen Jahre bekannt gegeben, welcher letzterer in diesem Jahre durch die große Depression des Verkehrs in den Seehäfen in Folge der Cholera relativ weit mehr zu leiden hatte, als der Eisenbahn-Verkehr.

Summirt man die Verkehre im Jahre 1891 in den genannten Rheinhäfen, so betrug der Antheil am Gesamtverkehr:

des Wasserverkehrs 42.20%

„ Eisenbahnverkehrs 57.80%

und doch gehören die im Rheingebiete verkehrenden Eisenbahnen nicht nur zu den verkehrsreichsten, sondern wesentlich auch wegen der leistungsfähigen Wasserstraße, die vornehmlich das Gros der minderwerthigen Roh- und Massenproducte transportirt, zu den rentabelsten.

Rheinhäfen	Gesamtverkehr in Tonnen	Hievon wurden befördert			
		zu Wasser in Tonnen	Antheil in Perc.	per Eisenbahn in Tonnen	Antheil in Perc.
Mannheim	5,217.818.4	2,802.703.6	53.7	2,415.114.8	46.3
Ludwigshafen ..	2,001.765.1	820.925.5	41.1	1,180.839.6	58.9
Köln	2,302.368.0	532.532.0	23.1	1,769.836.0	76.9
Mainz	618.045.2	188.229.2	30.5	429.816.0	69.5
Koblenz	225.078.0	52.091.0	23.1	172.987.0	76.9
Frankfurt					
a) ohne Transit- und Floßverkehr	2,045.267.8	577.164.8	28.2	1,468.103.0	71.8
b) mit Transit- und Floßverkehr	2,491.555.5	1,023.452.5	41.0	1,468.103.0	59.0
Frankfurt 1892					
a) ohne Transit- und Floßverkehr	2,211.600.7	709.117.7	32.0	1,502.483.0	68.0
b) mit Transit- und Floßverkehr	2,747.552.9	1,245.069.9	45.3	1,502.483.0	54.7

Die Mehrzahl unserer Eisenbahntarif-Männer erblickt in den Wasserstraßen immer nur den Gegner der Eisenbahnen. Für sie steht nur die Thatsache fest, daß die billigeren Transportkosten, ergo die billigeren Tarife der Wasserstraße den Eisenbahnen eine nachtheilige Concurrenz bereiten, d. h. letzteren Frachten wegnehmen. Wenn sich dieselben aber die Mühe nehmen wollten, aus den Ziffern der Verkehrsstatistik die Zunahme-Quotienten der verschiedenen Classen von Gütern herauszurechnen, um pro futuro deren natürliche Steigerung calculiren zu können, so würden sie finden, daß in Folge der percentuell weit mehr zunehmenden Frachtquantitäten der geringer und geringst tarifrten Classen selbst bei constantem Gesamttarif das Erträgnis einer solchen Eisenbahnsinken muss und daß daher, um das Brutto-Erträgnis der Eisenbahn bei zunehmendem Verkehr nur auf gleicher Höhe zu erhalten, proportional dem steigenden Antheile der nieder tarifrten Waarenklassen am Gesamtverkehr eine Erhöhung der Tarife eintreten muss. Das Resultat besonders günstiger Verkehrs-Conjuncturen kann an dieser allgemein gültigen Thatsache nichts ändern. Wesentlich anders ist das Resultat der Wechselwirkung zwischen den Tarifen der Wasserstraße und der Eisenbahn in demselben Transportgebiete auf beide Transportanstalten. Der Gesamtfrachtenverkehr wird bei Hinzutreten einer leistungsfähigen Wasserstraße in Folge der ungleich billigeren Transportkosten auf der Wasserstraße — siehe Verkehrsverhältnisse in Frankfurt a. M. — wesentlich mehr zunehmen, zumal ein sehr namhafter Theil dieses Frachtenverkehrs lediglich durch die Wasserstraße hervorgerufen werden wird. Diese Steigerung beschränkt sich aber nicht bloß auf Güter der niedersten Waarenklassen, sondern dehnt sich auch auf die höher tarifrten Güter aus, wenn auch in den ersten Jahren dieses Concurrenz-Betriebes die Roh- und Massengüter überwiegend zunehmen werden. Bei der dann eintretenden Trennung des Gesamt-Frachtenverkehrs wird aber naturgemäß das Gros der minderwerthigen und geringst tarifrten Waaren der Wasserstraße, das Gros der höher tarifrten Frachten der Eisenbahn zu fallen. Die per Tonnenkilometer entfallende Einnahme wird dann bei letzteren eine ungleich höhere, und unter Umständen sogar bei gleich bleibenden Tarifen eine jährlich steigende, denn die billige Wasserstraße gab überall den Impuls zu einer regeren Entwicklung der Industrie und Bodencultur, zu neuen industriellen und gewerblichen Gründungen, die dann eine Steigerung des Verkehrs in den höher tarifrten Waarenklassen zur Folge hatten, aus denen die concurrirnde Eisenbahn eine erhöhte Einnahme per Frachteinheit zog. Auch diese Thatsache lässt sich an der Hand der Verkehrs-Statistik unumstößlich nachweisen, und

ist auch aus den vorangeführten Ziffern der Verkehrsbewegung in Frankfurt a. M. und in den Rheinhäfen zu entnehmen.

Zum Schlusse wird noch bemerkt, daß in Folge des steigenden Verkehrs in der canalisirten Mainstrecke schon im Jahre 1892 beschlossen wurde:

1. die Vertiefung der Fahrrinne von 2.0 auf 2.5 m;

2. der Bau zweiter Unterhäupter an den fünf Schleusen, um ganze Schiffszüge in der Länge von 225 m durchschleusen zu können;
3. der Bau eines Floßhafens zwischen Kostheim und Kastel;
4. die Regelung der Mündung des Main in den Rhein, wo der Wasserstand oft bis 1.4 m sank.

Alle diese Arbeiten wurden bereits in Angriff genommen.

Die Verwendung des Rothbuchenholzes zu baulichen Zwecken, insbesondere in Deutschland.

Um die den schönsten Schmuck deutscher Landschaften bildenden Buchenwäldungen eine höhere Rentabilität und dadurch auch eine gesicherte Zukunft bei den betreffenden Waldpflägern zu verschaffen, hat es nicht gefehlt. Sowohl Bautechniker wie Forstmänner sind namentlich im letzten Jahrzehnt bestrebt gewesen, dem Buchenholze für Bauzwecke eine ausgedehntere Verwendung zu schaffen. So hat namentlich der preussische Minister für öffentliche Arbeiten in Berlin durch mehrere Runderlässe die ihm unterstellten Baubehörden angewiesen, bei Herstellung von Brückenbelägen und Fußböden - Dielungen Versuche mit buchenen Bohlen anzustellen; mehrere städtische Bauverwaltungen, sowie die Bautechniker der kaiserlich deutschen Postverwaltung haben sich diesem Bestreben, dem Buchenholze weitere Verwendungsgebiete zu eröffnen, angeschlossen, und diesen Bemühungen ist es zu danken, daß wir auf diesem Gebiete schon auf eine reiche Fülle von Erfahrungen zurückblicken, welche im Nachstehenden kurz zusammengestellt sind.

1. Bezüglich der Verwendbarkeit des Buchenholzes für Brückenbeläge hat sich ergeben, daß dasselbe überall da zur Verwendung empfohlen werden kann, wo die Abnutzung der Bohlen durch den Verkehr eine besonders starke ist, vorausgesetzt, daß die Bahn annähernd wagrecht liegt, so daß die unvermeidliche Glätte nicht Nachteile oder Gefahren mit sich bringt, daß ferner bei mäßig stark befahrenen Brücken mit geringer Steigung ein Belag von Buchenbohlen ebenso vortheilhaft sein wird, als die Verwendung anderer Holzarten, wenn, abgesehen von einer zweckmäßigen Behandlung des Holzes vor der baulichen Verwendung, bei der Construction Sorge dafür getragen wird, daß die Bohlen thunlichst auf allen Seiten von der Luft bestrichen werden und im Uebrigen die Stärke, die Breite, der Abstand und die Befestigung der Bohlen so gewählt werden, daß sich die Neigung des Buchenholzes zum Werfen und Reißen nicht nachtheilig geltend macht.

Daß Buchenbohlen bisher noch keine ausgedehntere Verwendung zu Brückenbelägen gefunden haben, erklärt sich aus dem Umstande, daß die Beschaffung derselben an vielen Orten sehr schwierig ist. Nur in einzelnen Gegenden werden Buchenbohlen als Handelswaare vorrätig angetroffen.

2. Weit ungünstiger lauten die Berichte der Bautechniker bezüglich der Verwendung des Buchenholzes zu Straßenpflasterungen. Die städtischen Bauverwaltungen von Berlin und Frankfurt a. M. haben, namentlich dem Wunsche der Pferdebahn-Gesellschaften folgend, umfangreiche und vielseitige Versuche mit Buchenholzplasterungen angestellt. Das Urtheil beider Bauverwaltungen lautet übereinstimmend, daß es noch nicht gelungen ist, dem Buchenholze durch chemische Behandlung Eigenschaften zu verleihen, welche es als einen zur Befestigung verkehrsreicher Straßen besonders geeigneten Pflasterungsstoff erscheinen lässt, und daß bis jetzt weder in Bezug auf Preis noch auf Haltbarkeit dem aus Buchenholz hergestellten Pflaster vor einem aus gesunden Nadelholz bestehenden ein irgend in's Gewicht fallender Vorzug zuerkannt werden kann. Hiernach dürfte auf diesem Gebiete für die Verwerthung von Buchenholz in größerem Umfange kaum Aussicht sein.

3. In bemerkenswerther Uebereinstimmung verzeichnen dagegen die Berichte der Bautechniker über Herstellung von Fußböden - Dielungen aus Buchenholz recht gute Erfolge, wie es auch naturgemäß ist, da bei dieser Verwendungsart seine Vorzüge der Härte und Dichtigkeit auf's Beste zur Geltung kommen, die ungünstigen Eigenschaften des Reißen und Werfens durch Zerschneiden in schmale Dielen oder Stäbe aufgehoben werden, während die Ursachen der Zerstörung durch Witterungseinflüsse ausgeschlossen sind. Ueber die Dauerhaftigkeit des Rothbuchenholzes und seine Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung im Vergleich zu anderen Holzarten sind Versuche in der Bestellpackkammer des

Berliner Paket-Postamtes in der Oranienburgerstraße 70 angestellt worden, worüber Postbaurath Techow in Berlin in Nr. 45, Jahrg. 1892 des „Centralblatt der Bauverwaltung“ Folgendes veröffentlicht: „Dasselbst findet nicht nur ein starker Personenverkehr statt, sondern es ist auch der Fußboden durch das fortwährende Befahren mit Pakethandwagen einer ungemein großen Abnutzung unterworfen. Im Mai 1891 wurde in diesem Raum ein Stabfußboden abwechselnd aus Rothbuchen-, Eichen-, Kiefernholz, sowie aus Xylolith hergestellt. Von diesen verschiedenen Böden zeigt das Xylolith gar keine Abnutzung, fast ebensowenig das Buchenholz, während das Eichenholz sich nur in den feinfaserigen Stäben gehalten hat, dagegen in denjenigen mit breitem Spiegel abgesplittert ist. Die kiefern Stäbe, welche aus ausgesuchtem, feinfaserigem Holz bestehen, sind zum größten Theil ebenfalls abgenutzt und abgesplittert, jedoch nicht mehr als die eichenen. Nach diesen Feststellungen ist der Stabfußboden aus Rothbuchenholz, welcher auch, trotz der Temperaturschwankungen in diesem Raume gleichmäßig gut und eben liegt, dem eichenen und kiefern Fussboden entschieden überlegen, obgleich die letzteren auf 1 m² 75, bezw. 20 Pf. theurer sind; auch zeigt er eine fast gleiche Härte wie der Xylolithboden, dessen Kosten jedoch 4.25 Mk. für 1 m² mehr betragen. Der Buchenholzboden war nach einem Verfahren des um die Behandlung und Einführung des Buchenholzes verdienten Hofzimmermeisters Hetzer in Weimar gelegt. Dieses Verfahren gestattet die Ausdehnung des Holzes nach Bedürfnis und ermöglicht zugleich die Zuführung trockener Luft unter den Fußboden.

Nach Techow gibt das Rothbuchenholz, wenn es nur zweckentsprechend behandelt und gepflegt ist, einen vorzüglichen Fußboden von großer Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, dessen ausgedehntere Verwendung warm empfohlen werden kann.

Die Kosten für Fußböden aus Buchenstabholz (25 mm stark, 7 bis 9 cm breit und 40 bis 50 cm lang) stellen sich in Berlin für 1 m² auf 8 Mk. 20 Pfg., während der Preis für 1 m² eichenen Stabboden 8 Mk. 62 Pf. betrug.

Das auf Basaltboden gewachsene Buchenholz soll sich wegen seiner Härte und Dauer besonders zu Stabholz eignen, weniger das in den Niederungen aufgezogene.

4. Auch bezüglich der Verwendung von Buchenholz zu Fenstern und Thüren finden wir eine interessante Mittheilung in Nummer 8, Jahrgang 1892 a. a. O. Auf Veranlassung eines sich für die Nutzholzausbeute in den deutschen Buchenwäldern interessirenden Bautechnikers wurde vor etwa sechs Jahren beim Baue eines Logierhauses auf dem Stubenberge bei Gernrode am Harz ein Versuch mit der Herstellung eines vierflügeligen Fensters und einer Stubenfüllungsthür sammt Futter und Bekleidung aus Buchenholz gemacht. Es wurden die für Kieferholz üblichen Stärken gewählt. Das Behobeln der Gliederungen und die Zusammenarbeitung der einzelnen Holztheile ließen sich ohne Absplittungen so sauber ausführen, wie dies bei einem anderen Holze kaum möglich ist. Sämmtliche, im Uebrigen aus Kieferholz angefertigten Fenster und Thüren wurden nach Vollendung des ringsum freistehenden Fachwerkbauwerks mit einem dreifachen Oelfarbenanstrich versehen, und es ist zur Zeit nicht der geringste Unterschied zwischen den aus verschiedenen Holze hergestellten Gegenständen wahrzunehmen. Nirgends ist ein Reißen oder Werfen oder eine Zerstörung des Buchenholzes durch die Witterungseinflüsse zu bemerken. Es dürfte sich somit empfehlen, auch nach dieser Richtung hin weitere Versuche anzustellen.

Wie wir aus dem Mitgetheilten ersehen, sind die Anregungen der bautechnischen und forstwissenschaftlichen Sachverständigen hinsichtlich der Verwendung des Rothbuchenholzes zu baulichen Zwecken nicht ohne Erfolg geblieben.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 6. April 1893.

Vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung hält der Obmann Hofrath Ritter von Rossiwall dem kürzlich verstorbenen Fachgenossen, k. k. Bergrathe und gewesenen Professor an der Chemnitz Bergakademie Ignaz Curter von Breinlstein einen warm empfundenen Nachruf.

Hierauf hält Herr Gustav Dieling seinen angekündigten Vortrag „Ueber Schwefelkohlenstoff.“ Der Vortragende bespricht zunächst die Gründe der Entstehung der im Jahre 1889 in der Gemeinde Turo bei Sillein in Ungarn erbauten Schwefelkohlenstoff-Fabrik und bemerkt, daß dieses Unternehmen seitens der ungarischen Regierung sehr unterstützt wurde. Der zur Bekämpfung der in den Weingärten Ungarns auftretenden Reblaus (Phylloxera) benötigte Schwefelkohlenstoff wurde auf Grund eines zwischen dem k. ung. Ackerbau-Ministerium und dieser Unternehmung getroffenen Uebereinkommens ausschließlich von dieser Fabrik bezogen und vom ungarischen Staate an die Besitzer infiscirter Weingärten zu den möglichst günstigsten Bedingungen abgegeben.

Nach kurzer Schilderung aller Eigenschaften des Schwefelkohlenstoffes bespricht der Vortragende die Darstellungsweise dieses Productes und an Hand von ausgestellten Zeichnungen die nähere Einrichtung der bezeichneten Fabrik. Diese Fabrik, welche im Frühjahr vorigen Jahres in Folge einer stattgehabten Explosion der darauf ausgebrochenen Feuersbrunst zum Opfer fiel, hatte zwei Oefen mit je sechs Retorten; die beiden Oefen waren nicht mit directer, sondern mit Holzgasfeuerung eingerichtet, welche einen verhältnismäßig geringen Brennstoffaufwand erforderte und derart eingerichtet war, daß die Regulirung der Ofenhitze vollständig ermöglicht wurde. Die im Generator erzeugten Gase wurden in einem Vorofen zur Entzündung gebracht und gelangte deren Flamme sodann erst in den Retortenofen, wo eine Temperatur von 850 bis 900° C. gemessen wurde. Die abziehenden Rauchgase wurden schließlich noch zur Heizung eines Holztrocknofens, eines Vorwärmers und zum Theil auch eines Kessels benützt.

Die Kühlanlage für beide Oefen bestand aus drei eisernen doppelwandigen Kästen von 1.8 m Länge, 0.7 m Breite und 1.5 m Höhe und aus einer eisernen Kühleisenschlange von ungefähr 30 m Länge und 112 mm lichten Durchmesser. Die Kühlung der Kästen erfolgte mittelst Wasser. Die in die Wasserkästen eingesetzten Kühleisenschlangen mündeten in Vorlagen, in welche sich der in den Kästen nicht condensirte Schwefel-

kohlenstoff absetzte. Zur Reinigung (Rectification) des Rohschwefelkohlenstoffes, welcher circa 2 bis 30% Unreinheiten enthielt, diente eine aus starkem Eisenblech hergestellte, mit doppeltem Boden versehene Blase. der Rectificator, welcher mittelst Dampf erhitzt wurde und auf eine Spannung von 20 Atmosphären geprüft war. Die Production eines Retortenofens betrug in 24 Stunden 1250 kg Schwefelkohlenstoff. Aus 100 kg des verwendeten Schwefels wurden 96 kg Schwefelkohlenstoff ausgebracht, was gegenüber dem theoretischen Ausbringen noch immer einen Verlust von 22.5% bedeutet.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine kurze Discussion, an welcher sich die Herren k. k. Oberbergrath Ritter von Ernst und die Berg-Ingenieure Iwan und Ritter von Luschin betheiligten.

Nachdem der Obmann dem Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen den Dank ausgesprochen, wird zum weiteren Punkt der Tagesordnung, der Wahl des Bureaus der Fachgruppe für die folgende Session geschritten.

Zunächst ergreift zu diesem Gegenstande der Obmann, Hofrath Ritter von Rossiwall, das Wort und erklärt, daß er bereits durch 16 Jahre die Stelle als Obmann-Stellvertreter und durch zwei Jahre als Obmann der Fachgruppe bekleide und er mit Rücksicht auf sein vorgeschrittenes Alter leider nicht mehr in der Lage sei, eine Wiederwahl zum Obmann annehmen zu können.

Nachdem hierauf noch Herr Central-Director Heyrowsky dem zurücktretenden Obmann für seine langjährige, bereitwillige und pflichteifrige Besorgung der Geschäfte der Fachgruppe den Dank der Fachgenossen zum Ausdrucke gebracht, wird sodann zur Wahl geschritten und werden per Acclamation gewählt: Zum Obmann: Anton Rücker, k. k. Oberbergrath und Leiter der bosnischen Montanwerke im gemeinsamen Reichsfinanz-Ministerium; zum Obmann-Stellvertreter: Alois Peithner Ritter v. Lichtenfels, Betriebs-Director der österreichischen alpinen Montan-Gesellschaft; zum Schriftführer: Carl Habermann, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur im k. k. Ackerbau-Ministerium.

Ferner werden in den Arbeits-Ausschuss gewählt die Herren: Dr. Moriz Caspaar, Ober-Ingenieur der österr. alpinen Montan-Gesellschaft; Heinrich Freiherr v. Foulton, Montan-Secretär im k. u. k. gemeinsamen Reichsfinanz-Ministerium; Eduard Goedicke, Betriebs-Director bei der Firma Chaudoir und Adolf Gstüttner, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium. Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

Der Schriftführer:

C. Habermann.

Der Obmann:

Rücker.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der Inspector und Stationschef der k. k. Südbahn-Gesellschaft in Wien, Herr Carl Lory, den kgl. serb. weißen Adler-Orden fünfter Classe annehmen und tragen dürfe.

Zur Stellung der Techniker. Mit Bezug auf die in Nr. 19 unter diesem Schlagworte enthaltene Notiz wird uns mitgeteilt, daß in Prag gegenwärtig auch ein Architekt die Stelle des ersten Vice-Bürgermeisters einnimmt und in Marburg ein Mitglied unseres Vereines seit dem Jahre 1886 als Bürgermeister fungirt.

Elbe-Trave-Canal. Der Entwurf des Staatsvertrages zwischen Preußen und Lübeck, betreffend die Herstellung des Elbe-Trave-Canals wurde unterzeichnet. Der preußische Staat trägt ein Drittel theil der mit 22,954.000 Mark veranschlagten Baukosten. Das Project wurde seinerzeit in Nr. 35 der Wochenschrift vom Jahre 1891 näher besprochen. Der im Jahre 1398 eröffnete Strebritz-Canal, der die Elbe bei Lauenburg mit Lübeck verband, und der, durch Jahrhunderte eine

sehr verkehrsreiche Transportstraße, mit der Zeit in Folge seiner sehr geringen Dimensionirungen mit den Eisenbahnen nicht mehr zu concurriren vermochte, und dessen Verkehr im Jahre 1889 bereits auf 7500 t gesunken war, wird jetzt in eine moderne leistungsfähige Wasserstraße umgebaut. Die Schleusen erhalten eine Breite von 11 m und eine nutzbare Länge 75 m bei 2.5 m Decoupletiefe. Der Canal erhält eine Sohlenbreite von 22 m bei 2.0 m Wassertiefe. Die Ladefähigkeit der Boote ist entsprechend den Elbe-Booten mit 800 t angenommen. Der Canal hat 67 km Länge und stellen sich die Baukosten per km auf rund 343.000 Mark oder 206.000 fl. ö. W. (1).

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Excursion zur Besichtigung der Restaurierungs-Arbeiten am St. Stephansdom. Dienstag 30. d. M. 3 Uhr 45 Min. Versammlung in der Dombauhütte.

Der Schriftführer:

Th. Bach.

Der Obmann:

A. v. Wielemans.

Eingelangte Bücher.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren** über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1892. 80. 469 S. Wien 1893.
6384. **Igiene delle abitazioni.** Vol. III. Provista, condotta e distribuzione delle acque dell D. Spataro. Parte seconda. La condotta. Milano 1893. U. Hoepli.
6536. **Vizálások a Tisza és mellékfolyóiban** 1888—1891 években kiadja Péch József. Folio. 215 S. Budapest 1892. Geschenk des k. ung. Ackerbau-Ministeriums.
- 6798 **Das Entwerfen der Fagaden und Grundrisse** für städtische und ländliche Wohn- und Geschäftshäuser. Von H. Diesener. 80. 179 S. m. 395 Abb. und 17 Taf. 2. Aufl. Halle a. d. S. 1893. E. Hofstetter. Mark 9.—.
6799. **Die Bewässerung und Entwässerung von Grundstücken** in Anschluss an öffentliche Anlagen dieser Art. Von G. Assmann. 80. 326 S. m. 436 Abb. München 1893. Oldenburg. Mark 7.—.
6800. **Die technische Entwicklung des norddeutschen Loyds** und der Hamburg-Amerikanischen-Packetfahrt-Aktiengesellschaft. Von R. Haack und C. Busley. Folio. 244 S. m. 572 Abb. und 34 Taf. Berlin 1893. J. Springer. Mark 32.—.
6801. **Leitfaden zur Berechnung und Entwerfen** von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen. Von H. Rietschel. 80. 307 S. m. 48 Abb. und 1 Atlas in 23 Tab. und 22 Taf. Berlin 1893. J. Springer. Mark 8.—.
6802. **Die Schmuckformen der Denkmalsbauten** aus allen Stylepochen seit der griechischen Antike. Von G. Ebe. Folio. 50 S. m. 33 Abb. und 4 Taf. Berlin 1893. G. Siemens. Mark 6.40.
6803. **Der elektrotechnische Beruf.** Kurzgefasste Darstellung des Bildungsganges und der Aussichten des Elektrotechnikers. Von A. Wilke. 80. 61 S. Leipzig 1893. O. Leiner. Mark 1.50.
6804. **Glühlicht mittelst Gas erzeugt.** Von F. H. Aschner. 80. 19 S. Leipzig 1893. O. Leiner. Mark —.75.
6505. **Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen** der österr.-ungar. Monarchie. Von A. Hanisch. 80. 44 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Angekauft fl. 1.50.
6806. **Ueber die Oberbaufrage** mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steifigkeit der Geleise. Von W. Ast. 80. 35 S. m. 1 Taf. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.
6807. **Die Kaiser Franz Josefs-Brücke** über den neuen Donau-Durchstich bei Wien. Von O. Schaller. 80. 28 S. m. 1 Plan. Geschenk des Herrn Ober-Inspector A. Orleth.
6808. **Elektrische Bahn** Aspernbrücke—Sofienbrücke. 80. 4 S. m. 2 Taf. Wien 1893.
6809. **Consorzio acque dell' agro Monfalconese.** Capitolato d' appalto a misure. 80. 97 S. 1893.

Bücherschau.

6384. **Igiene delle abitazioni.** Von Ingenieur Donato Spataro. Verlag von Ulrich Hoepli in Mailand. 1887 bis 1892.
- Von diesem großangelegten gesundheitstechnischen Werke sind bis nun drei Theile erschienen, denen ein nächster über: „Wasservertheilung“ in Bälde folgen dürfte. Der Verfasser ist ein unentwegter Vorkämpfer für die Verwirklichung der hygienischen Forderungen in seinem Vaterlande und hat durch sein Streben bereits Ersprießliches auf dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege geleistet. Sein Programm scheint mir in einem kurzen, in der Nachschrift des I. Bandes enthaltenen Satze ausgedrückt, wo er auf die Behauptung eines Bedächtigen: „Unermesslich sind die Vorurtheile, entgegengesetzte Interessen widerstreben, der Fortschritt wird daher nur ein langsamer sein“, antwortet: „Der endliche Triumph ist aber gewiss“.
- I. Band. **Fognatura domestica** (Canalisation). 477 S. Gr.-Oct. mit 673 Figuren und 18 Tafeln. Preis 18 Lire.
- Derselbe zerfällt in drei Hauptabschnitte, deren erster die Canalisation des Hauses, also namentlich die zur Schmutzwasserableitung dienenden Röhren, deren Material und Verbindung, die Geruchsverschlüsse und die bezüglichlichen Ventilations-Einrichtungen behandelt. Der zweite Abschnitt bespricht die Anlage der Aborte, Pissoire, Ausgüsse, Wasch- und Bade-Einrichtungen und die Vorkehrungen bezüglich der Desinfection. Hier findet sich die Unzahl der englischen und amerikanischen Constructionen, die mit Recht als vortreffliche Muster gelten können. Im

dritten Abschnitte ist die Stadtcanalisation und die Reinigung der Abwässer eingehend erörtert. Die deutsche Wissenschaft zeigt hier ihren mächtigen Einfluss und die Bedeutung, die sie auch bei fremden Nationen zu erringen wusste. Der Berlin-Münchener „Gesundheits-Ingenieur“, der wohl als die vorzüglichste gesundheitstechnische Zeitschrift der Welt bezeichnet werden kann, findet sich hier oftmals angezogen. Dieser Band, der schon durch seinen großen Reichthum an meist recht gut ausgeführten zeichnerischen Darstellungen werthvoll ist, schließt mit einem Verzeichnisse der besonderen Fachausdrücke in den vier Sprachen, worunter der Italiener sprichwörtlich neben der eigenen die französische, englische und deutsche versteht. Derartige Zusammenstellungen sind bei der in eben dieser Hinsicht bekannten Mangelhaftigkeit aller Wörterbücher für Jeden erwünscht, der mit der Weltliteratur seines Faches sich vertraut machen will.

II. Band. **Igiene della acqua** (Hygiene des Wassers). 574 S. mit 171 Figuren und 13 Tafeln in Farbendruck. Preis 20 Lire.

Unter Hygiene des Wassers wird die physikalische und chemische Beschaffenheit des Wassers, sein Einfluss auf die Entwicklung aller lebenden Organismen, die Wirkung desselben und der darin enthaltenen Materialien auf den Menschen, die Verunreinigungen des Trinkwassers und deren Einfluss auf die Entstehung, bzw. Verbreitung von Krankheiten, die Aufstellung der Kriterien über die Trinkbarkeit, die Art und die Bedeutung der verschiedenen Prüfungsmethoden verstanden. Mit Recht wird vom Trinkwasser verlangt, daß es „wie die Gemalin Cäsar's über jeden Verdacht erhaben sein muss“. Die Ausführungen weisen auf die ungemeine Wichtigkeit genauer Bodenuntersuchungen hin. Die zweite und größere Hälfte dieses Bandes befasst sich daher auch mit der geologischen Beschreibung, mit der unterirdischen Hydrographie des Königreiches Italien, wobei namentlich die Umgebungen der größeren Städte berücksichtigt werden. Die nett ausgeführten Farbendrucktafeln bieten zumeist Terrain-Durchschnitte, die auch für Alle, die Italien bloß als Touristen durchmessen haben, eine anziehende Belehrung ergeben.

III. Band. 1. Theil. **Provvista delle acque** (Wassergewinnung). 446 S. mit 264 Figuren und 1 Tafel. Preis 15 Lire.

Nicht mit Unrecht macht der Verfasser den italienischen Ingenieuren den Vorwurf, daß selbe über ihre oft sehr beachtenswerthen Anlagen zu wenig veröffentlichen und so aus falscher Bescheidenheit die Meinung nicht entkräften, Italien besäße vornehmlich nur die aus antiker Zeit stammenden großartigen Wasserleitungen. Wie das moderne Italien auch auf diesem Gebiete seine Rührigkeit bethätigt hat, zeigen vielfache in dem vorliegenden Bande beschriebene Ausführungen und auch die Thatsache, daß eine einzige Unternehmung, die „Società Italiana delle Acque“, für 113 meist kleinere Orte mit zusammen 463.000 Einwohnern Wasserleitungen in einer Gesamtlänge von 657 km und mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 384.000 hl hergestellt hat. Zu interessanten Vergleichen gibt die Nebeneinanderstellung der alten und zum Mindesten noch für Nutzzwecke in Verwendung stehenden Wasserwerke der italienischen Städte mit jenen der Großstädte Europas und Amerikas Anlass. Der Inhalt des Werkes gliedert sich in die Besprechung der Nutzbarmachung des Regenwassers, das in Cisternen oder künstlichen Teichen aufgespeichert wird; des aus Seen oder Flüssen entnommenen oberflächlichen Wassers; dessen Reinigung durch Klärungsbassins, natürliche oder künstliche Filtration; dann der Gewinnung des unterirdischen Wassers, also der Fassung der natürlichen Quellen oder der künstlichen Entnahme durch Drainage, Brunnen, Gallerien oder Sammler. Daran reiht sich die kritische Erörterung der Grundwassertheorien und der Mittel zur Reinigung des Grundwassers, endlich die Erwägung der bei der Wahl einer Gewinnungsart zu nehmenden Rücksichten. Unter den citirten Behelfen findet sich sowohl die Zeitschrift, als auch die bestandene Wochenschrift unseres Vereines an mehreren Stellen, n. zw. nicht bloß, wo es sich um die recht eingehende Besprechung und Würdigung der Wassergewinnungsarten für Wien handelt, sondern auch sonst, z. B. bezüglich der Cisternen der dalmatinisch-istrischen Bahnen. So wie nun das Wasser seinen Kreislauf vom Himmel zur Erde und wieder zurück vollführt, so wie die Hochquellenleitung Wiens als nachahmenswerthes Muster für andere Städte diene, so können auch wir in Wien, die wir eben jetzt vor der Lösung der wichtigen Frage vermehrter Wasserbeschaffung stehen, an fremden Beispielen, wie selbe uns das Werk Spataro's weist, lernen.

Beraneck.

5493. **Anleitung zur Photographie für Anfänger.** Herausgegeben von Major G. Pizzighelli. 5. Auflage. VIII und 254 Seiten. Mit 142 Holzschnitten. Halle a. S. 1893. Wilhelm Knapp. (Preis fl. 1.80.)

Das vorliegende Büchlein vereinigt in sich Alles, was man von einem kurzen Handbuch der Photographie verlangen kann. Das Werklein hat sich schon einen guten Ruf erworben, so daß es nicht nöthig ist, seine neue, die Fortschritte der Photographie seit der letzten Ausgabe sorgsam berücksichtigende Auflage eigens zu rühmen. Uebersichtlichkeit, Handlichkeit und klare, leicht verständliche Darstellung bei aller Gründlichkeit sind die Vorzüge, durch welche sich die kleine Schrift ganz besonders auszeichnet. Die Ausstattung ist eine vorzügliche.

INHALT. Bau der Beton-Eisenbrücke über die Neutra bei Neuhäusel. Von Josef Schustler, dipl. Ingenieur. — Gesamt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen. Von Prof. Arth. Oelwein. — Die Verwendung des Rothbuchenholzes zu baulichen Zwecken, insbesondere in Deutschland. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Bericht. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Fig. 3.

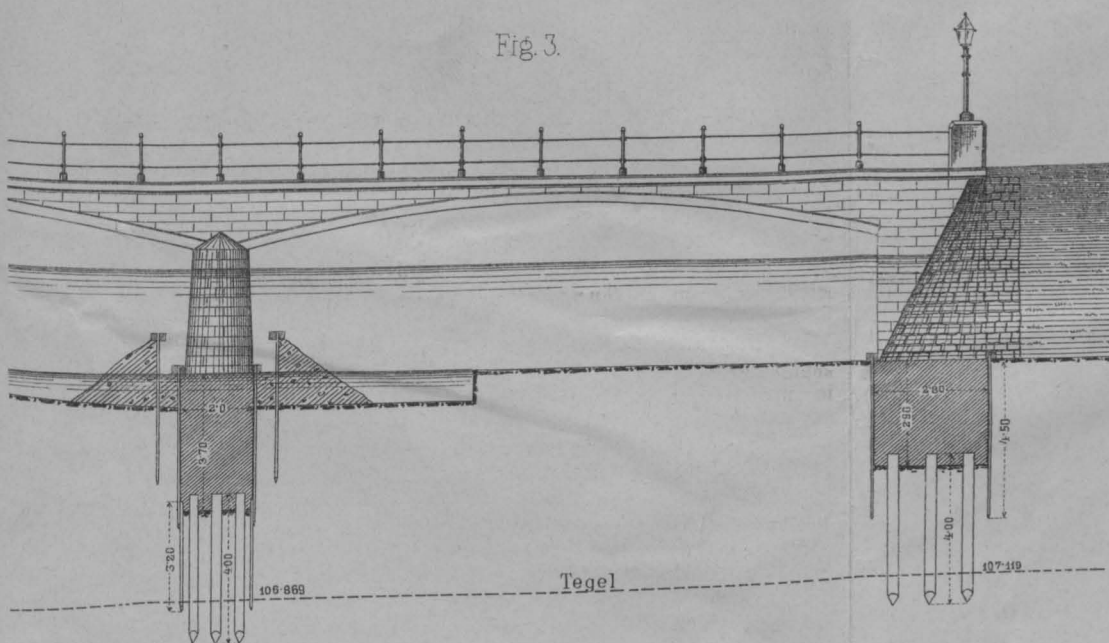


Fig. 4.

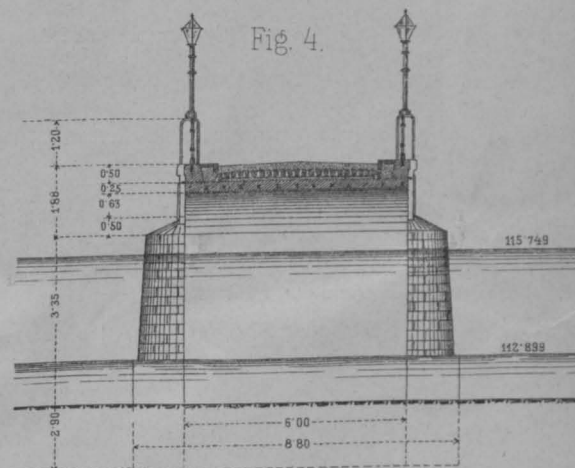
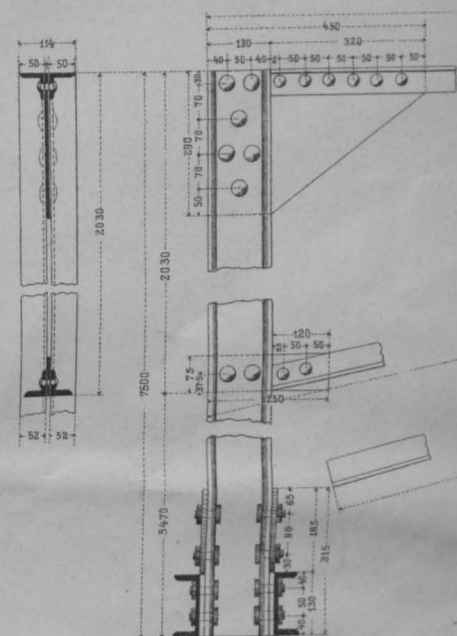


Fig. 2a.



Höhen 1:200, Längen 1:1000

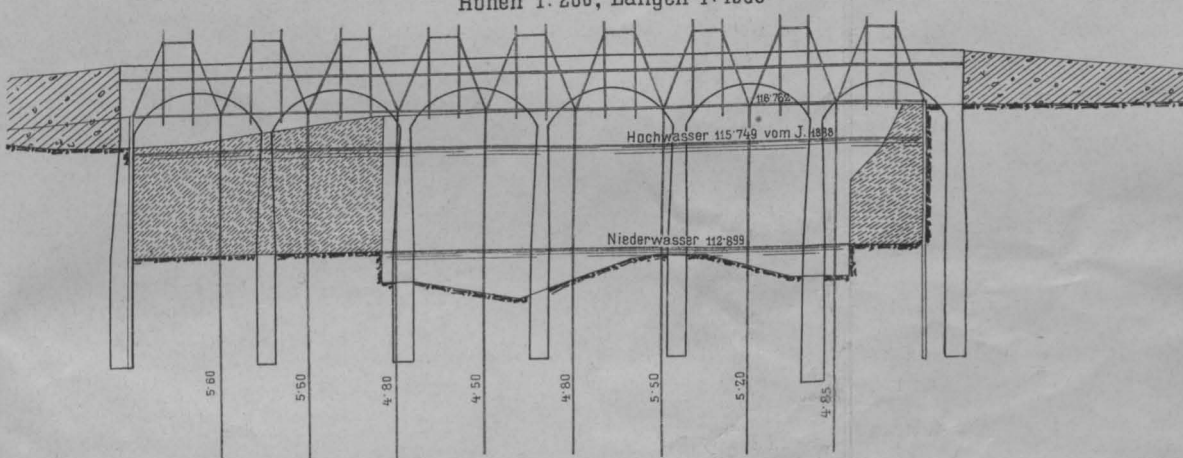
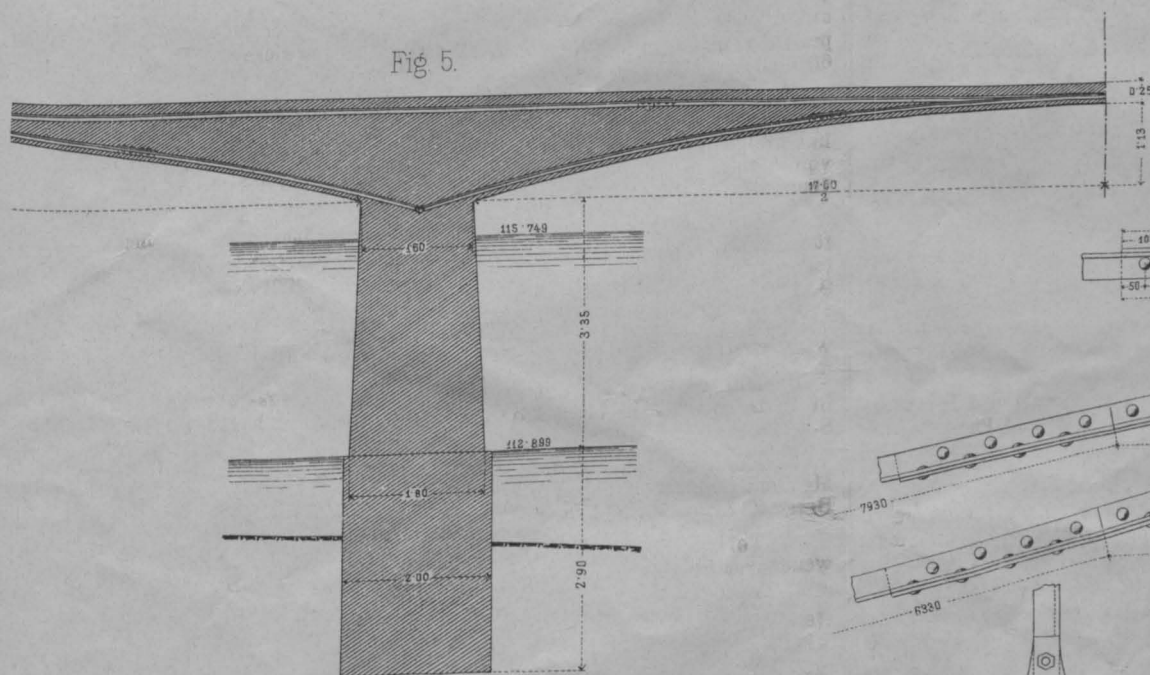


Fig. 5.



Masstab 1:15

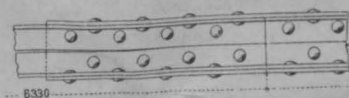


Fig. 2c.



Fig. 2 d. Untergurt.

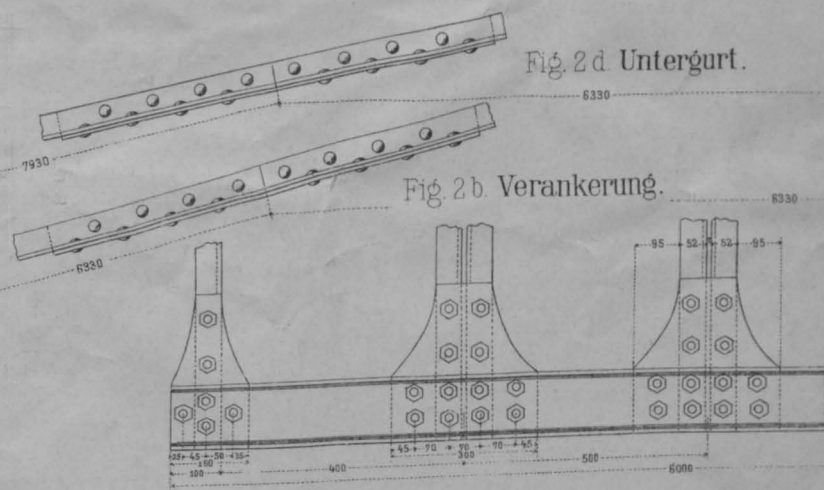


Fig. 2 b. Verankerung.

